ZARZĄD POWIATU PIASECZYŃSKIEGO

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY MOSTOWE

„Rozbudowa drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki (gmina Konstancin – Jeziorna) w ciągu drogi powiatowej nr 2801W”

Warszawa, luty 2016

SPIS TREŚCI

D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 7
D.01.01.02. WYZNACZENIE OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH....7

M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE 11
M.11.01.01. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESKALISTYM WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM 11
M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW, NASYPY WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM 21

M.11.05.00. PALE FUNDAMENTOWE TYPU CFA 29
M.11.05.02. PALE FUNDAMENTOWE FORMOWANE ŚWIDREM CIĄGŁYM (CFA) O ŚREDNICY 800 mm....29
M.11.05.06. PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI WIERCONYCH 35

M.12.00.00. ZBROJENIE 41
M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIN 41

M.13.00.00. BETON 51
M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY 51
M.13.01.01. BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU 85
M.13.01.03. BETON PODPÓR W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm 87
M.13.01.04. BETON PODPÓR W ELEMENTACH O GRUBOŚCI > 60 cm 89
M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm 91
M.13.01.07. BETON KAP CHODNIKOWYCH 93
M.13.01.08. BETON PŁYT PRZEJŚCIOWYCH 95

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY....97
M.13.02.01. BETON KLASY < C20/25 W DESKOWANIU....97
M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE 101
M.13.03.01. MONTAŻ PREFABRYKOWANYCH DESEK GZYMSOWYCH....101

M.14.01.00. KONSTRUKCJE STALOWE....107
M.14.01.02. KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO 125
M.14.01.04. ELEMENTY STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO – ŁĄCZNIKI ZESPOLENIA.129
M.14.01.06. CIĘGNA PRĘTOWE WYSOKIEJ WYTRZYMAŁOŚCI 133
M.14.02.00. ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH....139
M.14.02.01. POKRYWANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI 139
M.14.02.05. CYNKOWANIE OGNIOWE (ZANURZENIOWE) 165

M.15.00.00. IZOLACJA I NAWIERZCHNIA 175
M.15.01.00. IZOLACJA CIENKA....175
M.15.01.02. POWŁOKOWE HYDROIZOLACJE NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH STYKAJĄCYCH SIĘ Z GRUNTEM WYKONYWANE NA ZIMNO....175

M.15.02.00. IZOLACJA GRUBA 181
M.15.02.03. IZO LACJA PRZECIWWODNA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ GRUBOŚCI > 5 mm....181

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE BITUMICZNE 207
M.15.03.01. NAWIERZCHNIA Z ASFALTU LANEGO - WARSTWA WIĄŻĄCA 207
M.15.03.03. NAWIERZCHNIA Z SMA - WARSTWA ŚCIERALNA 227
M.15.04.00. NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW 253
M.15.04.01. NAWIERZCHNIO – IZOLACJA CHEMOUTWARDZALNA O GRUBOŚCI MIN. 5 mm 253
M.15.04.02 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ 265

M.16.00.00. ODWODNIENIE 275
M.16.01.01.WPUSTY 275
M.16.01.02. RURY ODWADNIAJĄCE 283
M.16.01.03. ODWODNIENIE IZOLACJI PŁYTY POMOSTU 291
M.16.01.04. ŚCIEK PRZYKRAWĘŻNIKOWY 299

M.17.00.00. ŁOŻYSKA 309
M.17.01.01. ŁOŻYSKA METALOWE GARNKOWE 309

M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE 317
M.18.01.01. MODUŁOWE URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE 317

M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE 325
M.19.01.01. KRAWĘŻNIK KAMIENNY 325
M.19.01.02. BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH 339
M.19.01.03. BARIEROPORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH 339
M.19.01.04. BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH 345

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE 353
M.20.01.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE 353
M.20.01.02. WARSTWA FILTRACYJNA ZA PRZYCZÓŁKAMI I ŚCIANAMI 353
M.20.01.04. INSTALACJA URZĄDZEŃ OBCYCH 365
M.20.01.05. UMOCNIENIE STOŻKÓW NASYPÓW I SKARP 371
M.20.01.06. SCHODY SKARPOWE 391

M.20.02.00. ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE I WYKOŃCZENIOWE 399
M.20.02.04. WYKONANIE USZCZELNIEŃ ELEMENTÓW NAWIERZCHNI MASAMI I TAŚMAMI TOPLIWYMI 399
M.20.02.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH 403
M.20.02.10 ZABEZPIECZENIE PRZED GRAFFITI 419
M.20.02.14. PUNKTY POMIAROWO – KONTROLNE NA DROGOWYCH OBIEKTACH INŻYNIERSKICH 425

M.20.04.00. ROBOTY REGULACYJNE NA CIEKACH WODNYCH 429
M.20.04.02. UMOCNIENIE SKARP I KORYTA CIEKÓW WODNYCH 429

M.20.10.00. BADANIA PO ZAKOŃCZENIU BUDOWY 433
M.20.10.01. PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTU 433

M.20.15.01. BUDOWA I ROZBIÓRKA TYMCZASOWEJ KŁADKI DLA PIESZYCH.....439

M.20.21.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....445
M.20.21.01. ROZBIÓRKA KONSTRUKCJI BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH.....449
M.20.21.03. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI.....451
M.20.21.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA I BEZPIECZEŃSTWA RUCHU 453

D.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D.01.01.02. WYZNACZENIE OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących wyznaczenia drogowego obiektu inżynierskiego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z:
- wyznaczeniem osi trasy,
- wyznaczeniem punktów wysokościowych,
- wyznaczeniem punktów charakterystycznych

dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.
Reper – trwale stabilizowany znak geodezyjny osnowy wysokościowej o określonej rzędnej w przyjętym układzie odniesienia.
Wysokościowa osnowa geodezyjna – zbiór punktów, które mają położenie wyznaczone w państwowym systemie odniesień przestrzennych. Rzędne punktów są wyznaczone przy zastosowaniu technik geodezyjnych względem przyjętego poziomu odniesienia z określonym błędem ich wyznaczenia.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

Do wyznaczenia trasy obiektów inżynierskich konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:
- dalmierze,
- niwelatory,
- teodolity,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru, tj. w zakresie pomiarów wysokościowych $\pm$ 0,1 cm, a w zakresie pomiarów liniowych $\pm$ 1,0 cm.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. TRANSPORT SPRZĘTU I MATERIAŁÓW

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i zakresu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. WYZNACZENIE OSI TRASY

Oś trasy winna być wyznaczona w terenie przy pomocy dostatecznie mocnych pali lub rur. Trwałego wyznaczenia wymagają hektometry, które należy ustabilizować za pomocą słupków betonowych.
Usunięcie pali z osi budowli może nastąpić tylko wówczas, gdy zastąpi się je odpowiednimi palami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami Robót w sposób trwały i jednoznaczny.

5.3. WYZNACZENIE PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wyznaczyć wzdłuż trasy.
Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanego obiektu w miejscach dostępnych, nie ulegających zniszczeniu, z dokładnością do 0,5 cm . Punkty te należy zakładać na obiektach istniejących lub nowo założonych punktach wysokościowych (słupki betonowe z bolcem).

5.4. WYZNACZANIE OBIEKTU MOSTOWEGO

Roboty polegają na:
- wyznaczeniu osi podłużnej,
- wyznaczeniu osi wszystkich podpór,
- wyznaczeniu wszystkich punktów niezbędnych do odtworzenia obrysu fundamentów podpór.

Dokładność wyznaczenia osi podłużnej i osi podpór ±1 cm .
Dokładność wyznaczenia rzędnych do ±1,0 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

5.5. PRACE POMIAROWE

Roboty pomiarowe na budowie obejmują wszystkie czynności geodezyjne, związane z wybudowaniem obiektu inżynierskiego, a w szczególności:

- wyznaczenie przebiegu uzbrojenia podziemnego,

- wyznaczenie elementów fundamentów (osi pali, osi ścian zabezpieczających wykopy, obrysy ław fundamentowych) oraz rzędnych charakterystycznych,
- wyznaczenie położenia oraz rzędnych elementów podpór, takich jak korpusy, skrzydła, filary, płyty przejściowe, ciosy podłożyskowe, dla celów wykonania rusztowań i deskowań,
- wyznaczenie położenia oraz rzędnych elementów ustroju niosącego, takich jak dźwigary nośne stalowe, dźwigary i płyty betonowe, kapy chodnikowe i gzymsowe, z uwzględnieniem wykonania niezbędnych rusztowań, podparć i deskowań oraz rozmieszczenia zbrojenia miękkiego i sprężającego, w tym wyznaczanie tras kabli i położenia bloków kotwiących,
- wyznaczenie położenia oraz rzędnych elementów wyposażenia obiektu, takich jak łożyska, dylatacje, wpusty ściekowe, sączki i inne elementy odwodnienia oraz krawężniki, nawierzchnie, latarnie wraz z doprowadzeniem przewodów zasilających,
- wyznaczenie położenia oraz rzędnych elementów bezpieczeństwa ruchu, takich jak bariery ochronne, balustrady, ekrany przeciwhałasowe, osłony przeciwporażeniowe, itp.
- wyznaczenie położenia oraz rzędnych elementów występujących w otoczeniu obiektu inżynierskiego, takich jak schody skarpowe, ściany oporowe z gruntu zbrojonego, umocnienia skarp, ścieki skarpowe, znaki pomiarowe, itp.

Do robót pomiarowych w trakcie budowy zalicza się poza tym wszelkie prace geodezyjne pomocnicze, sprawdzenia kontrolne oraz pomiary powykonawcze.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Wymagania dla Robót pomiarowych podano w pkt. 5.1. ÷ 5.3.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt inżynierski (obiekt).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

8.2. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA RYCZAŁTOWA

Cena ryczałtowa wyznaczenia jednego obiektu obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników.

b/ wykonanie robót

- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- wyznaczenie punktów charakterystycznych dla obiektu inżynierskiego,
- wyznaczenie przebiegu istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego,
- dowóz i stabilizacja w terenie punktów oznaczających wykonane prace pomiarowe,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej

c/ wykonanie badań kontrolnych

- w zakresie stosowanych materiałów – nie dopuszcza się użycia jako punktów stabilizacyjnych elementów starych lub uszkodzonych, górne powierzchnie słupków oznaczających punkty powinny łatwo wyróżniać się w otaczającym terenie
- w zakresie wykonania robót – punkty stabilizacyjne powinny być trwale osadzone w gruncie, ich położenie powinno być zweryfikowane we współrzędnych geodezyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
2. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983,
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1980,
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1983,
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1987,
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987,
8. Wytyczne techniczne G-4.4. Prace geodezyjne związane z podziemnym uzbrojeniem terenu, GUGiK, 1987,
9. Ustawa – Prawo geodezyjne i kartograficzne, Dz. U. Nr 30, poz. 163 z dnia 17 maja 1989 r. (z późniejszymi zmianami).
10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 26 sierpnia 1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie (Dz. U. Nr 83, poz. 376 z dnia 26 sierpnia 1991 r.).

M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE

M.11.01.01. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESKALISTYM WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie nieskalistym pod fundamenty przy budowie obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót ziemnych w gruntach nieskalistych pod fundamenty obiektu inżynierskiego wraz z zabezpieczeniem, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Zakres Robót obejmuje również:
- wykonanie wykopów w celu prowadzenia robót rozbiórkowych istniejącego obiektu,
- wykonanie wykopów w obrębie fundamentów kładki tymczasowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.
Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
Wykop głęboki – wykop o głębokości przekraczającej 3 m.
Ścianka szczelna – konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli (grodzica) używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgrodzenia się od wody.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.
Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, a także poziomu wód gruntowych. Jakiekolwiek odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Będzie to podstawą do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru. Niezależnie od badań Wykonawcy podczas robót fundamentowych powinien być na bieżąco prowadzony nadzór geotechniczny, będący integralną częścią nadzoru inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE ŚCIANY WYKOPÓW

Zgodnie z Dokumentacją Projektową wykopy będą wykonywane jako:

- szerokoprzestrzenne,
- zabezpieczone w sposób tradycyjny elementami stalowymi lub drewnianymi, stabilizowanymi np. przez rozpieranie lub kotwienie,
- w ściankach szczelnych tymczasowych,
- w ściankach szczelnych traconych.

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248-2 lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 240 MPa. Typ profilu stalowego (wytrzymałość) oraz długość grodzic określi Wykonawca w projekcie roboczym wbicia i zakotwienia ścianek , który opracuje na własny koszt. Wskaźnik wytrzymałości dla ściany o długości 1 m wykonanej z grodzic powinien wynosić co najmniej 1600 cm^3.
Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane jedynie, gdy spełniają wymagania podane w niniejszej STWiORB i w projekcie roboczym dostarczonym przez Wykonawcę.
Materiały do wykonania podpór tymczasowych zaproponuje Wykonawca w projekcie roboczym.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.
Do wbijania ścianek szczelnych należy stosować młoty szybkobieżne lub wibromłoty, chyba, że Inżynier, ze względu na ograniczenia środowiska, zadecyduje o zastosowaniu bezdrganiowej metody wbijania ścianki szczelnej np. metoda wciskania ścianki. Przy wyborze metody wbijania ścianki szczelnej Wykonawca powinien brać pod uwagę warunki gruntowe i rodzaj zastosowanych przekrojów ścianek. Wszystkie urządzenia do zagłębiania brusów powinny spełniać wymagania EN 996.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. TRANSPORT GRUNTU

Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera.
Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne”.
Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.
Wykonawca powinien pozostawić wzdłuż krawędzi wykopu pas szerokości 3,0m (dla gruntów przepuszczalnych) i 5,0m (dla gruntów nieprzepuszczalnych), na którym niedozwolone jest składowanie gruntu, chyba że zostaną wprowadzone specjalne środki zabezpieczające ściany wykopu.

Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości co najmniej 2,0m od krawędzi wykopu.
Odległość między środkami transportu powinna wynosić co najmniej 1,5m, tak aby w przypadku obsunięcia się warstw gruntu robotnicy mieli możliwość ucieczki.
Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.
Składowanie i przenoszenie grodzic powinny spełniać warunki podane w PN-EN 12063.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

5.2. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI RZĘDNYCH TERENU I WARUNKÓW GRUNTOWYCH Z DANYMI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.
Przed rozpoczęciem robót ziemnych (również rozbiórki istniejącego nasypu) należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. Przekopy wykonywać należy ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.
Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy prowadzić pod nadzorem użytkowników. Wszystkie przewody należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. Powierzchnie terenu, przewidziane do pracy sprzętu i transportu urobku, należy wzmocnić poprzez ułożenie betonowych płyt drogowych.
Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacja Projektową. Niezależnie od badań Wykonawcy podczas robót fundamentowych powinien być na bieżąco prowadzony nadzór geotechniczny, będący integralną częścią nadzoru inwestorskiego.

5.3. WYKONANIE WYKOPÓW

Metoda wykonania wykopów robót ziemnych oraz zabezpieczenia wykopu powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie. Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0m a koparką do 4,0m.
Zapewnienie bezpieczeństwa obszaru i konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy:

a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera.
c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami
d) Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej(instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe, elektryczne)

wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. Od 20cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia wykop należy wykonywać ręcznie, bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego, ponieważ niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu poniżej zakresu robót ziemnych podanego w Dokumentacji Projektowej. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej projektowanego poziomu posadowienia, należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji. Dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

5.4. ODWODNIENIE TERENU

Wykonawca ma obowiązek stałej kontroli poziomu wody w wykopie.
Wykonawca powinien zapewnić odwodnienie wykopów poprzez:

- natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymywanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót, przez zastosowanie odpowiedniego systemu odwodnienia. Dla przyjętego systemu odwodnienia Wykonawca przedstawi projekt roboczy.

Przyjęty system odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- musi zapewniać stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego zgodnie z wymogami projektu odwodnienia
- skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

5.5. WYKONYWANIE ROBÓT ZIEMNYCH W WARUNKACH OBNIŻONYCH TEMPERATUR

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie temperatur poniżej $+5^0$ C, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt.: „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

5.6. UMOCNIENIE WYKOPÓW

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy zabezpieczenia ścian wykopów, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Projekt musi określać rodzaje i wymagania dla stosowanych materiałów, technologię wbicia ścianki (metodę zagłębiania z ewentualnymi metodami wspomagającymi) oraz wykonania zakotwień. Sposób zagłębiania ścianki szczelnej musi być dostosowany do warunków gruntowych (rodzaju gruntu i jego zagęszczenia, występujących przeszkód, wymagań środowiskowych, jak ograniczenia dotyczące nadmiernego hałasu, czy drgań).

- przebieg wykonania robót powinien być zgodny z PN-EN 12063,
- brusy powinny być utrzymywane w odpowiedniej pozycji za pomocą specjalnych „kleszczy” drewnianych lub stalowych, natomiast każdy z brusów powinien być odpowiednio połączony z sąsiednim elementem ścianki. Kleszcze drewniane powinny być rozparte specjalnymi wkładkami, aby umożliwić umieszczenie między nimi wbijanej ścianki.
- wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocniony w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3÷5m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki.
- parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość 2÷4m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwsze 2÷4m, drugi w odstępie 3÷5m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują

nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą opuszczać się razem z brusami.
- połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.
- w trakcie wbijania, część ścianki wystająca ponad grunt powinna być przez cały czas odpowiednio podparta. Wykonawca powinien zabezpieczyć elementy ścianki przed zniszczeniem i poluzowaniem zamków.
- zakotwienie ścianek szczelnych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym dostarczonym przez Wykonawcę,
- po wykonaniu robót fundamentowych, ścianki szczelne zostaną usunięte, a jeżeli Inżynier ,z powodów technicznych, zadecyduje o pozostawieniu ich w gruncie powinny zostać przycięte poniżej terenu do poziomu zaakceptowanego przez Inżyniera.

5.7. WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH SPOISTYCH

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza zasięgiem wykopu.
Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:
- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studzien głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 - 50cm.
- w przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 - 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 - 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.
- przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i polać zaprawą cementową,
- należy przestrzegać żeby krawędzie wykopu były zabezpieczone płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawia.

5.8. WYMIARY WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej.
Wykopy należy wykonywać:

- w stosunku do projektowanych wymiarów w planie z dokładnością ± 15cm,
- w stosunku do projektowanych rzędnych ± 2cm.

Przy zastosowaniu umocnień ze ścianek szczelinowych bądź tymczasowych umocnień stalowych, wymiary wykopów zostają określone poprzez ich usytuowanie określone w Dokumentacji Projektowej.

5.9. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.
Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy :

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi wykopu,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan nasypów i wykopów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. KONTROLA PRAWIDŁOWOŚCI WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej, a także należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych.
Sprawdzenie jakości robót ziemnych w trakcie wykonywania robót powinno być zgodne z normą PN-S-02205 i obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- sprawdzenie, czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu (kontrola ciągła),
- poziom wody gruntowej, odwodnienie wykopów – w trakcie funkcjonowania odwodnienia należy analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów (jeśli występuje),
- kontrola wykonania ścianek szczelnych.

Kontrola wykonania ścianek szczelnych obejmuje:

a) Sprawdzenie zastosowanych grodzic na zgodność z projektem roboczym ścianki szczelnej dostarczonym przez Wykonawcę, na podstawie deklaracji zgodności z PN lub Aprobaty Technicznej,
b) Stałą kontrolę zagłębiania się ścianki w celu natychmiastowego eliminowania jej ewentualnych uszkodzeń
c) Sprawdzenie prostoliniowości i ostatecznego zagłębienia ścianki na zgodność z projektem technicznym ścianki
d) Sprawdzenie prawidłowości wykonania zakotwień ścianki

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu ścianki szczelnej wynoszą:

- w wymiarach w planie ± 10cm
- dla rzędnych ± 5cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi robót są:

- 1 metr sześcienny (m^3) gruntu; obmiary ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m^3 w stanie rodzimym dla wykopów szerokoprzestrzennych lub wykonanych w ściankach szczelnych.
- 1 metr kwadratowy (m^2) umocnienia wykopu w postaci ścianki szczelnej stalowej (tymczasowej bądź pozostawionej w gruncie, zastabilizowanej na czas budowy w sposób podany w dokumentacji roboczej Wykonawcy) lub innych umocnień tymczasowych wykopów wg opracowania Wykonawcy.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.
Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokół robót końcowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

- płatność za 1 m^3 wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem, z oceną jakości wykonanych robót i na podstawie wyników pomiarów,
- płatność za 1 m^2 ścianki szczelnej tymczasowej bądź pozostawionej w gruncie lub innych umocnień tymczasowych wykopów.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena wykonania 1 m^3 wykopów i wykonania 1 m^2 umocnienia wykopu obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót ziemnych,

sporządzenie przez Wykonawcę projektu umocnienia ścian wykopów rozpartych drewnianych oraz ze ścianek szczelnych,
zapewnienie skutecznej metody odwodnienia wykopów,
zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników.

b/ wykonanie robót

w zakresie wykonania wykopów obejmuje:

- wyznaczenie zarysu fundamentów i krawędzi wykopów,
- odspojenie gruntu (niezależnie od rodzaju), wydobycie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów oraz załadowanie i odwiezienie pozostałej części gruntu na wskazane przez Inżyniera miejsce wraz z kosztem składowania i utylizacji,
- wykonanie na dnie wykopów rowów do ujęcia wody opadowej,
- projekt odwodnienia i odwodnienie wykopu (np. pompowanie wody, jeśli zachodzi taka potrzeba),
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz nadwyżki nad rzędną dna wykopu,
- jeśli jest to konieczne, należy także uwzględnić w cenie uszczelnienie wykopu, gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów,
- zabezpieczenie istniejących przewodów instalacyjnych w podłożu (zarówno zinwentaryzowanych w Dokumentacji Projektowej, jak i tych które nie zostały naniesione w Dokumentacji, a były zidentyfikowane w trakcie wykonywania przekopów kontrolnych) w rejonie wykopu,
- ewentualne tymczasowe zabezpieczenie wykopu,
- stałą kontrolę warunków gruntowych i wodnych w podłożu i wykonanie pozostałych badań wg pkt.6.
- koszt nadzoru geotechnicznego

w zakresie umocnię ścian wykopów obejmuje:

- koszt opracowania przez Wykonawcę projektu wykonania i wbicia ścianek szczelnych,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- zakup (najem) i transport sprzętu,
- wbicie i zakotwienie ścianki szczelnej,
- wszelkie roboty pomocnicze takie jak: ewentualne spawanie brusów, wykonanie „kleszczy”,
- koszt pokonywania trudności przy usuwaniu ewentualnych przeszkód w gruncie,
- usunięcie ścianki szczelnej po wykonaniu robót fundamentowych,
- przycięcie ścianek pozostawionych w gruncie do poziomu wierzchu ław fundamentowych,
- koszt materiału ścianek szczelnych pozostawionych w gruncie (traconych),
- ustawienie i zastabilizowanie przez kotwienie lub rozparcie innych tymczasowych umocnień wykopów,
- koszt pokonywania trudności przy usuwaniu ewentualnych przeszkód w gruncie związanych z wykonywaniem umocnień ścian wykopów,
- demontaż i odwóz w miejsce składowania elementów umocnienia ścian wykopów,
- usunięcie materiałów oraz odpadów stanowiących własność Wykonawcy poza teren pasa drogowego.
- wykonanie badań wg pkt 6.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów – użytych do umocnień ścian wykopów, sprawdzenie jakości drewna oraz stanu ścianek szczelnych stalowych
- badania wykonanych robót – zgodnie z pkt. 6.1. niniejszej STWiORB.

Koszt odwodnienia wykopów zawiera się w cenie wykonania wykopów fundamentowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3.	PN-B-04452:2002	Grunty budowlane. Badania polowe.

4.	PN-D-95017:1992	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
5.	PN-D-96000:1975	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
6.	PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
7.	PN-EN 10248-1	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
8.	PN-EN 10248-2	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów.
9.	PN-EN 12063	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

10.2. INNE

10. Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, ITB, Warszawa, 1988
11. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania warunków posadawiania obiektów budowlanych.

M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW, NASYPY WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem przy realizacji obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z zasypaniem i zagęszczeniem wykopów fundamentowych do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:
d_{60} - średnica zastępcza oczek sita, przez które przechodzi 60 % masy gruntu [mm]
d_{10} - średnica zastępcza oczek sita, przez które przechodzi 10 % masy gruntu [mm]

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:
ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,
ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte wg STWiORB M.11.01.01. o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.
Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy, zagęszczalny o $U \geq 5$ oraz $\rho_{ds} \geq 1{,}6$ g/cm^3 i $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.
Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

2.2.2. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie, reprofilacji skarp, wymiany gruntu oraz ławy żwirowej

Jako materiał służący do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiektach, do wymiany gruntu, a także do ewentualnego uzupełnienia materiału skarp w przypadku ich reprofilacji, należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%). Zastosowane kruszywo powinno spełniać wymagania PN-EN 13242.
Zasypki wykopów na instalacje (np. rury kanalizacyjne w gruncie) do wysokości 30 cm powyżej wysokości przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.
Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.
Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu.
Żwir na ławę żwirową powinien spełniać wymagania PN-EN 13242.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.
Do zagęszczania zasypek można stosować sprzęt:
- gładkie walce stalowe
- walce ogumione
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór

sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.
Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.
Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".
Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.
Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S-02205.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową.
Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze,
- transport materiału wraz z załadunkiem i rozładunkiem
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:
a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. WYKONANIE ZASYPEK

5.4.1. Projekt organizacji i harmonogram robót
Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót.

5.4.2. Ułożenie zasypek
Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.
Zagęszczenie dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$.
Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu.
Grunt zasypowy za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacji Projektowej), powinien spełniać następujące wymagania:
- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,0$

- ciężar objętościowy $\gamma \leq 21$ kN/m^3
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi \geq 30^{o}$

5.5. ZAGĘSZCZENIE GRUNTU ZASYPOWEGO

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.
Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji.
Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.
Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.
Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,20 m
- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 1,20 m i wykopy przy fundamentach podpór
- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu
- 1,0 wg Proctora dla ławy żwirowej pod podwalinę okładziny muru oporowego.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją ± 2%), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt.6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Obiekty obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.
Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.6. WYKONYWANIE ZASYPEK W OKRESIE MROZÓW

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.
Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.
W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.
Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.7. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. KONTROLA WYKOPU PRZED WYKONANIEM ZASYPKI

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gytii, namułów, wody).

6.3. BADANIE GRUNTU DO WYKONANIA ZASYPEK

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.
Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481 i PN - EN 933-1:
  - grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm- wg PN-EN 933-1,
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypki za przyczółkami, stożków przyczółków i skarp przy obiekcie powinien być nie niższy niż 5 zgodnie z PN-B-04481,
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu:
  - zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%
- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów":
  - współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.

6.4. BADANIE STANU ZAGĘSZCZENIA WYKONANIA ZASYPEK

- Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg BN-77/8931-12 należy wykonywać co najmniej 3 razy dla każdej warstwy, 3 razy na 500 m^3 objętości zasypki, 3 razy dla każdego przyczółka:
  - wskaźnik zagęszczenia gruntu badany wg BN-77/8931-12 metodą objętości omierza wodnego powinien być zgodny z pkt.5.5 z tolerancją±2%

Dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika I_s wg BN-77/8931-12, zagęszczenie gruntu można również badać za pomocą obciążenia płytą o średnicy co najmniej 300 mm, oznaczając wskaźnik odkształcenia I_0, równy stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E_2 do pierwotnego E1 wg załącznika B do normy PN-S-02205.

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:
E_1 - pierwotny moduł odkształcenia (oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy)
E_2 - wtórny moduł odkształcenia (oznaczony w powtórnym obciążeniu danej warstwy)

$$E = \frac{3\Delta P}{4\Delta S} D$$

gdzie:
ΔP - różnica nacisków w MPa
ΔS - przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków, w mm
D - średnica płyty, w mm
Wartość wskaźnika odkształcenia I_o nie powinna być większa od 2,2, przy czym minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy przyjmować wg PN-S-02205 rys. 3 i 4.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się prowadzenie kontroli nośności, zagęszczania gruntów przy zastosowaniu metod alternatywnych, np. lekkiej płyty dynamicznej i lekkiej sondy wbijanej SD-10 (zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998) z zastrzeżeniem, że badania sprawdzające wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego prowadzone będą przy zastosowaniu piasku kalibrowanego (dla I_s) oraz płyty obciążanej statycznie VSS (dla E_2 i I_0). W przypadku badania lekką płytą dynamiczną Wykonawca powinien określić wymagany moduł dynamiczny i przedstawić Inżynierowi do akceptacji.
Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.
Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

- Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481.
- Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać ±2%

6.5. KONTROLA RZĘDNYCH SKARP I STOŻKÓW

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.
Dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:
- 0,002 dla spadków
- ± 2 cm dla rzędnych

Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową Robót ziemnych jest 1 metr sześcienny (m^3) zagęszczonej zasypki. Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.
Ilość zasypki określa się w m^3 przestrzeni wypełnienia wykopu oraz nasypów za przyczółkami.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Roboty objęte niniejszą STWiORB podlegają odbiorowi Robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres Robót poprawkowych do wykonania a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

8.3. ODBIORY CZĘŚCIOWE

Odbiorom częściowym podlegają:
oczyszczenie dna wykopów i fundamentów,
grubość, wilgotność, wskaźnik zagęszczenia poszczególnych warstw.

8.4. ODBIÓR KOŃCOWY

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej STWiORB dokonuje się odbioru końcowego wykonanej zasypki. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa za 1 metr sześcienny (1 m^3) zasypki wykopów obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót ziemnych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników.

b/ wykonanie robót

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- dostarczenie niezbędnego materiału zasypki, narzędzi i sprzętu,
- koszty związane z pozyskaniem i transportem gruntu z dokopu do miejsca wbudowania
- usunięcie zanieczyszczeń z materiału zasypki utrzymanie go w odpowiednim stanie wilgotnościowym do czasu wbudowania,
- wbudowanie materiału zasypki wraz z zagęszczeniem,
- uformowanie zewnętrznego kształtu zasypki zgodnie z rzędnymi z Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie terenu robót.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania gruntu rodzimego w celu stwierdzenia przydatności na zasypkę,
- badania kontrolne materiału użytego do zasypki, sprawdzenie rodzaju i stanu gruntu oraz obecności zanieczyszczeń,
- badania wykonanych robót – zgodnie z pkt. 6.1. niniejszej STWiORB, a w szczególności sprawdzenie wilgotności i określenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 NORMY

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
3. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
4. PN-B-04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe.
5. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
6. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
7. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
8. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

10.2 INNE

9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie Dz. U. Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000 r.

M.11.05.00. PALE FUNDAMENTOWE TYPU CFA

M.11.05.02. PALE FUNDAMENTOWE FORMOWANE ŚWIDREM CIĄGŁYM (CFA) O ŚREDNICY 800 mm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali formowanych świdrem ciągłym (CFA) o średnicy 800 mm dla fundamentów podpór obiektu mostowego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu pali formowanych świdrem ciągłym (CFA) dla podpór mostowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Beton C25/30 (B30) wg ST M.13.01.01.
Stal klasy A-IIIN gat. B500B (BSt500S) wg ST M.12.01.03, stal klasy S235 wg ST M.14.01.00.
Mieszanka betonowa powinna być oparta na drobnym naturalnym kruszywie o maksymalnej frakcji do 19 mm. Ilość cementu nie powinna być mniejsza od 390 kg/m^3. Konsystencja mieszanki z plastyfikatorem w momencie wbudowania powinna być ciekła, mierzona stożkiem opadowym powinna wynosić 18-22 cm.
Dostawa mieszanki powinna się odbywać betonowozami wyposażonymi w kanistry z plastyfikatorem.
Do zbrojenia pali należy używać stal żebrowaną zgodnie z projektem. Stal dostarczona na budowę powinna mieć atest hutniczy. Zbrojenie powinno być wykonanie zgodnie z projektem i ST.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. NARZĘDZIA WIERCĄCE

Do wykonywania pali powinien być stosowany świder ślimakowy ciągły zamontowany do specjalistycznej palownicy z osprzętem do wiercenia ciągłego. Palownica musi byś wyposażona w czujnik ciśnienia betonu ze wskaźnikiem umożliwiającym ciągłe wizualne obserwowanie przez operatora ciśnienia betonu w czasie formowanie pala.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. WYZNACZANIE OSI PALI

Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentów powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3. ROBOTY WIERTNICZE

5.3.1. Wiercenie otworu
Wiercenie otworów powinno się odbywać świdrem ślimakowym w sposób ciągły bez wyjmowania świdra. Długość świdra powinna być większa od długości pali. Ciągłe wiercenie zapewnia wypełnienie przestrzeni między zwojami urobkiem i dzięki temu zostanie utrzymana stateczność otworu. Rozpoczęcie wiercenia powinno nastąpić po upewnieniu się, że na budowie ilość betonu wystarcza na 1 pal.

5.3.2. Rurowanie otworu - nie dotyczy

5.3.3. Zabezpieczenie otworu zawiesiną - nie dotyczy

5.3.4. Zabezpieczenie otworu wodą - nie dotyczy

5.3.5. Formowanie pali
Formowanie trzonu pala powinno się rozpocząć bezpośrednio po osiągnięciu przez świder zamierzonej głębokości. Wtedy należy rozpocząć podciąganie świdra z jednoczesnym tłoczeniem betonu przez jego rurę rdzeniową. Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę z dodatkami opóźniającymi wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 4 godz. od jej przygotowania. Prędkość podciągania świdra powinna być dostosowana do wydatku i ciśnienia betonu. Ciśnienie betonu jest stale obserwowane przez operatora i w początkowej fazie powinno wynosić nie mniej niż 0,2 MPa, a następnie nie mniej niż 0,05 MPa. Utrzymanie tego ciśnienia zapewni właściwe uformowanie pali, może jednak powodować w słabych warstwach gruntu zwiększenie zużycia betonu.

5.4. WYKONANIE I MONTAŻ ZBROJENIA

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywnionych nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 4,0 m.
Połączenie prętów szkieletu powinny zapewnić sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi min w 50% styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w jednym kawałku. Zaleca się łączenie prętów

na zakład, którego długość powinna być ≥ 40 średnic prętów podłużnych. Szkielet zbrojenia należy ustawić w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu (otulenie ≥ 7 cm).
Szkielet zbrojeniowy należy opuszczać w świeżą mieszankę betonową, bezpośrednio po zakończeniu betonowania i oczyszczeniu z urobku górnej części otworu. Ostatnie metry mogą być pogrążane za pomocą specjalnego wibratora. 5.4. Betonowanie pala - omówione w punkcie 5.3.5.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. POSTANOWIENIA SZCZEGÓŁOWE

Do odbioru wykonawca zobowiązany jest przedstawić:
- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- metryki pali,
- wyniki badań betonu,
- wyniki badań nośności pali,
- wyniki badań ciągłości pali.

6.2. PROGRAM BADAŃ

6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy
- Sprawdzenie przygotowania terenu.
- Sprawdzenie i odebranie wpisem w Dzienniku Budowy geodezyjnego wyznaczenia osi pali.

6.2.2. Badanie w czasie robót
- Sprawdzenie jakości materiałów.
- Sprawdzenie podłoża gruntowego.
- Sprawdzenie wykonania otworu.
- Sprawdzenie formowania pala.
- Sprawdzenie zbrojenia.

6.2.3. Badania odbiorcze
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.
- Sprawdzenie nośności pali zgodnie z PN-B-02482:1983.
- Badanie ciągłości wszystkich pali.

6.3. OPIS BADAŃ

6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu
Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzić na zgodność z projektem i niniejszymi wytycznymi.

6.3.2. Badanie nośności pali
Należy wykonać badania nośności zgodnie z PN-B-02482:1983.

6.3.3. Sprawdzenie jakości materiałów
Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami.

6.3.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego
Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie. W szczególności należy ocenić poziom stropu gruntów nośnych. Sprawdzenie gruntu polega na makroskopowej ocenie urobku zdejmowanego ze świdra. Próbki przechowuje się do czasu odbioru końcowego robót palowych.

6.3.5. Sprawdzenie formowania pala
Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzeniu z dokładnością do 15 cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz wyrywkowej kontroli ciśnienia betonu. Próbki betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 1 z każdego betonowozu.

Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-B-06250.

6.3.6. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją
Polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją i ST. Położenie głowicy pali i osi zbrojenia pali należy sprawdzić przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.4. TOLERANCJE WYMIARÓW PALI

Dopuszczalne odchylenie położenia pali są następujące:
- Usytuowanie w planie: - 10 cm
- Pochylenie w stosunku do projektowanego: max. 2%

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące:
- Rzędna podstawy pala: + 50 cm, - 20 cm
- Średnica pala: + bez ograniczenia, -2 cm
- Rzędna głowicy pala: + 5 cm, - 5 cm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 m długości pala określonej średnicy wraz z jego głowicą i stopą. Uwzględnia się też zwiększoną ilość betonu związaną z jego penetracją w słabe podłoże w czasie formowania pala.
Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia ani nadlewki betonu.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy i kontraktu, jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pali dały wyniki dodatnie i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.
W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie wykonawcy.
Jeżeli badany pal wykazuje nośność o co najmniej 5% mniejszą w stosunku do projektowanej, należy wykonać próbne obciążenie następnego pala.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI ZA ROBOTY

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. USTALENIA SZCZEGÓŁOWE

Płatność za 1 m wykonanego pala należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.
Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- roboty pomiarowe i przygotowawcze, roboty geodezyjne - wytyczenie pali,
- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów takich jak zbrojenie, beton,
- wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości świdrem ciągłym,
- wypełnienie otworu betonem,
- wprowadzenie w beton w otworze zbrojenia pala,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu zgodnie z projektem,
- wyrównanie powierzchni górnej głowicy,
- oczyszczenie, przycięcie i rozchylenie wystającego zbrojenia
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,
- odwiezienie urobku z odwiertu i uformowanie odkładu,
- prowadzenie dziennika palowania,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących,
- prowadzenie nadzoru geotechnicznego,

c/ wykonanie badań kontrolnych

- wykonanie wszelkich wymienionych w niniejszej STWiORB badań i dokumentów do odbioru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
3. PN-B-02482:1983 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
4. PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

10.2. INNE DOKUMENTY

5. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych.. Opracowanie GDDP, Warszawa 1998.

M.11.05.06. PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI WIERCONYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia pali wierconych CFA o określonej średnicy i o założonej sile nacisku formowanych przy realizacji obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu próbnego obciążenia pali wierconych CFA o określonej średnicy i o założonej sile nacisku dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

2.2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu Robót według zasad niniejszych STWiORB są :
stal profilowa - na konstrukcję urządzenia do próbnego obciążenia zgodnie z normami PN-M-93000 i PN-EN 10025.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

3.2.1. Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji Robót zgodnie z założoną technologią.

3.2.2. Próbne obciążenie pali należy wykonać wywierając nacisk na pal przy pomocy lewara (podnośnika) hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w Projekcie próbnego obciążenia.

3.2.3. Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

4.2.1. Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.2. PROJEKT PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA PALA

5.2.1. Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki badań geotechnicznych podłoża w rejonie palowania,
- wartości maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,
- projektowane wartości obciążeń próbnych,
- przemieszczenia dopuszczalne fundamentu na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),
- konstrukcję urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,
- opis uchwycenia głowic pali w fundamencie lub w konstrukcji budowli oraz w przypadku obciążeń poziomych, rzędne punktów zaczepienia siły przekazywanej z budowli,
- określenie pali przeznaczonych do próbnego obciążenia i pali kotwiących,
- obliczenie wielkości osiadań od założonej siły,
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

Projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do Robót palowych na podstawie założeń zawartych w Dokumentacji Projektowej w dostosowaniu do sprzętu, jakim dysponuje Wykonawca Robót.
Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę do zatwierdzenia Inżynierowi. W sprawach wątpliwych Inżynier zasięga opinii Projektanta.

5.2.2. Próbne obciążenie pali oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Wykonawcy jednostka naukowo-techniczna wyspecjalizowana w badaniach budowli mostowych *in situ*.

5.2.3. Wartości obciążeń próbnych

Próbne obciążenia wciskające i wyciskające należy projektować na siły równe 1,5-krotnej wartości nośności pala. Próbne obciążenie boczne należy projektować na siły co najmniej 1,5-krotnie wyższe od obciążenia charakterystycznego pala.

5.2.4. Zasady określenia liczby i wyboru miejsca pali próbnie obciążonych

Liczba pali próbnie obciążonych powinna być określona w Projekcie próbnego obciążenia pali zgodnie z PN-B-02482. Próbnemu obciążeniu należy poddać:

- co najmniej 2 pale, gdy w skład fundamentu wchodzi co najmniej 100 pali,
- co najmniej 1 pal na każde rozpoczęte dalsze 100 pali,

dla różnych warunków gruntowych (różnych stref) co najmniej 1 pal dla każdej strefy.
We wszystkich przypadkach próbnemu obciążeniu należy poddawać pale w miejscach o najniekorzystniejszych warunkach gruntowych.

5.2.5. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali

W przypadku, gdy Projekt próbnego obciążenia powoduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia Robót palowych próbne obciążenie pali należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pozostałych pali. Należy zapewnić wówczas taką kolejność wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacji Projektowej (dotyczące pali). Próbne obciążenie pali wykonywanych w gruncie można przeprowadzić po upływie 30 dni od ich wykonania.

5.2.6. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonywać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia. Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu. Zaleca się, aby obciążenie pala próbnego było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia.
Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy. Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznicy badanego pala na odległość co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0m. Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,0m.

5.2.7. Dokumentacja badań nośności pali w terenie

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:
a) plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
b) przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
c) opis techniczny budowli i poszczególnych badanych pali,
d) dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
e) zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
f) protokół próbnego obciążenia pali z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
g) dziennik osiadania pala lub dziennik próbnego obciążenia bocznego,
h) wykres zależności osiadania (podnoszenia, przesunięcia) pala od wielkości obciążenia.

5.2.8. Próbne obciążenie pali wciskanych

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami (1/8÷1/12) Nt, przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenia należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły Q_{max} podanej w Projekcie próbnego obciążenia. Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1 h, wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy zaczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05 mm. W czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na zupełnym odciążeniu pala, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala można podnieść do tego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa. Po osiągnięciu obciążenia równego Q_r pal należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie. Trwałe osiadanie pala należy również zanotować po zakończeniu badania.

5.2.9. Próbne wyciąganie pali

Poszczególne przyrosty obciążenia powinny wynosić 1/15÷1/20) Nw, przy czym stopni obciążeń nie powinno być mniej niż 10. Każdy stopień obciążenia należy utrzymywać przez 10 min. dla gruntów niespoistych i 20 min. dla gruntów spoistych. Po osiągnięciu granicznej wartości obciążenia lub Q^{w}_{max} pal należy odciążyć i zanotować jego trwałe podniesienie.

5.2.10. Próbne boczne obciążenie pali

Przemieszczenie poziome pala należy mierzyć w dwóch poziomach. Ich wzajemna odległość nie może być mniejsza niż 1,0m. Obciążenie boczne należy zwiększać stopniowo tak, aby poszczególne stopnie obciążenia były jednakowe i równały się około 0,1 części projektowanego obciążenia H_n. Każdy stopień obciążenia należy utrzymywać przez co najmniej 10 min. bez zmian do czasu, aż średni przyrost przemieszczenia w ciągu 10 minut będzie mniejszy niż 0,05 mm. Po osiągnięciu przewidywanych projektem obciążeń H_n i H_{max} = (1,2÷1,5) H_r pal należy całkowicie odciążyć i zanotować jego trwałe przemieszczenie poziome.

5.3. WYKORZYSTANIE PALI PRÓBNIE OBCIĄŻONYCH

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

a) pale wciskane

- 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenia w jego materiale nie przekroczyły 60% naprężeń niszczących,
- jako nienośne należy uznać pale gdy ww. naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących,

b) pale wyciągane

- \- 80% - grunty niespoiste,
- \- 50% - grunty spoiste,

c) pale obciążone siłą boczną

- 90% - grunty niespoiste,
- 80% - grunty spoiste,
- 70% - do przenoszenia obciążeń pionowych obliczeniowych sprawdzonych zgodnie z rozdziałem 2 PN-B-02482,

d) pale kotwiące

- 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5 mm,
- 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

5.4. ANALIZA WYNIKÓW

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

6.2.1. Kontrola jakości Robót polega na zgodności z Projektem próbnego obciążenia pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

6.2.2. Wypełnienie „protokółu próbnego obciążenia pala" wg załączonego poniżej wzoru**.**

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest wykonanie próbnego obciążenia 1 szt. (sztuka) pala o określonej średnicy i o założonej sile nacisku.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

8.2. Odbiór częściowy i końcowy jak w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólną ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania próbnego obciążenia 1 szt. pala obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników
- dostarczenie uzgodnionego projektu technicznego próbnego obciążenia pali
- zapewnienie koordynacji działań i obsługi geodezyjnej

b/ wykonanie robót

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dostarczenie urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pala,
- dostarczenie siłowników lub elementów balastowych,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników
- wykonanie próbnego obciążenia pali
- sporządzenie sprawozdania z próbnego obciążenia pali.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów i sprzętu w zakresie sprawdzenie jakości stali użytej do konstrukcji pomocniczych oraz atestów i dopuszczeń do stosowania siłowników,
- badania wykonanych robót:
  - badania, analiza i opracowanie wyników przez jednostkę naukowo – techniczną zaakceptowaną przez Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 NORMY

1. PN-B-02482-1983 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
2. PN-B-02483:1978 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.

3. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
4. PN-B-02482:1983 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
5. PN-EN 1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

M.12.00.00. ZBROJENIE

M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIN

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu stalowymi prętami wiotkimi obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia wszystkich elementów betonowych konstrukcji mostowych, wykonania kotew talerzowych do mocowania kap chodnikowych, wykonania okuć elementów betonowych ze stali kształtowej.
W zakres Robót wchodzi:

- przygotowanie zbrojenia,

montaż zbrojenia,
wykonanie i montaż elementów stalowych zabetonowanych w konstrukcji,
kontrola jakości Robót i materiałów,
w obiektach inżynierskich wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.
Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonanie Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. KLASA I GATUNEK STALI ZBROJENIOWEJ

Do zbrojenia betonu należy stosować okrągłą, żebrowaną stal odpowiadającą stali klasy A-IIIN wg PN-S-10042. Gatunki stali powinny spełniać wymagania normy PN-EN-10080 dla granicy plastyczności R_e (min) = 500 MPa, i mogą przyjmować oznaczenia B500B (wg DIN 488), B500SP (wg PN-H-93220).
Dla stosowanej stali Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności z Polską Normą lub Aprobatę Techniczną.

2.3. WŁASNOŚCI MECHANICZNE I TECHNOLOGICZNE STALI

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy stosować pręty okrągłe, żebrowane o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	8 ÷ 32
– granica plastyczności R_e (min) w MPa	500
– wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	550
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375
– wydłużenie (min) A5 w %	10
– zginanie do kąta 60^o	brak pęknięć i rys w złączu.

2.4. WADY POWIERZCHNIOWE

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe, takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeśli nie przekraczają 0,5mm dla prętów o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

2.5. ODBIÓR STALI NA BUDOWIE

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-ISO 6935-2.
Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy wsadowej.

2.6. DRUT MONTAŻOWY

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu.

2.7. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

2.8. ELEKTRODY DO SPAWANIA ZBROJENIA

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutylowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-M-69433.

2.9. MAGAZYNOWANIE STALI ZBROJENIOWEJ

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z gruntem, powinna być chroniona przed wpływem warunków atmosferycznych, czynnikami korozyjnymi i zanieczyszczeniami.

2.10. BADANIE STALI NA BUDOWIE

Zgodnie z PN-63/B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton.
Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

2.11. KOTWY TALERZOWE

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, przewiduje się do stosowania następujące kotwy talerzowe:
A. Kotwa talerzowa wbetonowana.
Elementy kotwy:

- blachy dociskowe izolacji 10x160x160 i 10x140x140
- tuleja ϕ 36
- śruba ISO 4017-M20x50-5.8
- podkładka ISO-20-200HV
- pręty kotwiące ϕ 12 ze stali gładkiej PB240, dopuszcza się stal A-IIIN.

Całkowita masa kotwy wraz z prętami kotwiącymi wynosi ok. 8,6 kg.
Stal o własnościach odpowiadających S235.
B. Kotwa talerzowa wklejana.
Przewiduje się użycie kotwy wklejanej o średnicy pracującej 20 mm, mocowanej na montażu na żywice epoksydowe lub preparaty do zamocowań systemowych, o masie ok. 4,5 kg.

2.12. OKUCIA STALOWE

Okucia elementów betonowych (np. okucia schodów) należy wykonać z kształtowników walcowanych lub zimnogiętych ze stali S235. Kształtowniki wyposażone są w wąsy z prętów ze stali A-IIIN, umożliwiającej zamocowanie elementu w konstrukcji betonowej.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4. Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń. Szczególna uwagę należy zwrócić na siatki zbrojeniowe w trakcie ich podnoszenia i montażu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.
Roboty zbrojeniowe należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-06251.
Wykonawca na własny koszt wykona projekt roboczy robót zbrojeniowych, w którym zostaną określone m.in. miejsca zakładów prętów i długości prętów, konieczne do wykonania zbrojenia w wytwórni.

5.2. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

5.2.1. Oczyszczenie powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówkę przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.
Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.
Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10mm.
Kształty i rozmieszczenie prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-S-10042.
Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$mm. Pręty o średnicy $d > 12$mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.
W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2.3. Montaż zbrojenia

5.2.3.1. Warunki ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.
W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.
Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.
Pręty zbrojeniowe układane w deskowaniu powinny być podparte i przymocowane do betonowych przekładek dystansowych, o wymiarach zapewniających właściwą otulinę, zgodną z Dokumentacją Projektową.

5.2.3.2. Łączenie prętów

Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej przez spawanie lub na zakład z wiązaniem drutem. Spawanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-S-10042. W przypadku stosowania drutu wiązałkowego, a do łączenia prętów o średnicy do 12mm, należy stosować drut o średnicy 1mm, do łączenia prętów o średnicy powyżej 12mm, należy stosować drut o średnicy 1,5mm. Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne-łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe, wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe, wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe, wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg p. 12.7 normy PN-S-10042.
Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić l0d.
Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.
Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8.

5.2.3.3. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

5.2.3.4. Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w Dokumentacji Projektowej.
Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

5.3. MONTAŻ KOTEW TALERZOWYCH

Kotwy należy montować w rozstawie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dolną część kotwy należy montować przed betonowaniem ustroju niosącego i zamocować do zbrojenia płyty, aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania. Górną część kotwy należy zamontować przed betonowaniem płyty chodnika, mocując ją do zbrojenia kapy. Mocowanie kotwy wymaga miejscowego przebicia izolacji, dlatego styk kotwy z izolacją należy uszczelnić masą bitumiczną.
Zabezpieczenie antykorozyjne kotwy powinno być wykonane w wytwórni wg PN-EN ISO 1461. Grubość powłoki cynkowej powierzchni nie stykających się z betonem powinna wynosić co najmniej 60µm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. BADANIE STALI ZBROJENIOWEJ

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.
Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:
zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali

- stan powierzchni prętów
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

A także, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m)
- granicy plastyczności Re (MPa)
- wytrzymałości na rozciąganie Rm (MPa)
- wydłużenia A5 (%)
- zginania na zimno

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej wg PN-H-04006 lub odesłać partię stali z budowy.
Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostość prętów
- zgodność kształtów i wymiarów z Dokumentacją Projektową
- oględziny powierzchni w miejscach gięcia prętów
- czystość zbrojenia (brak zendry, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych)
- poprawność montażu w deskowaniach (wg p.5 STWiORB)

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8. STWiORB.
Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.
Niezależnie od tolerancji podanych poniżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać ± 0,5cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ±2cm.

Tolerancje cięcia, gięcia i montażu zbrojenia powinny spełniać wymagania podane poniżej:

Parametr	**Zakres tolerancji**	**Dopuszczalna odchyłka**
Długość po przycięciu (L-długość pręta wg Dokumentacji Projektowej)	dla L≤6,0 m dla L>6,0 m	± 20 mm ± 30 mm
Miejsce odgięcia (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowej)	dla ≤0,5 m dla 0,5 m<L≤1,5 m dla L>1,5 m	± 10 mm ± 15 mm ± 20 mm
Ułożenie prętów: (w stosunku do wymagań Dokumentacji Projektowe) a) otulina zbrojenia – zmniejszenie wymiaru		< 5 mm
b) otulina zbrojenia – zwiększenie wymiaru w zależności od całkowitej grubości elementu (h)	dla h≤0,5 m dla 0,5 m <h≤1,5 m dla h>1,5 m	+10 mm +15 mm +20 mm
c) odległość pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami	a≤0,05 m 0,05<a≤0,20 m 0,20<a≤0,40 m a>0,40 m	± 5 mm ± 10 mm ± 20 mm ± 30 mm
d) odchylenia ułożenia prętów zbrojenia w stosunku do wymiarów elementu (b- całkowita grubość lub szerokość elementu)	b≤0,25 m 0,25<a≤0,50 m 0,50<a≤1,50 m b>1,5 m	± 10 mm ± 15 mm ± 20 mm ± 30 mm

6.3. BADANIE KOTEW TALERZOWYCH

Wykonanie kotew talerzowych należy sprawdzać na podstawie atestów producenta.
Zabezpieczenie antykorozyjne należy sprawdzać zgodnie z PN-EN ISO 1461.
Rozstaw kotew nie powinien różnic się od projektowanego o więcej niż 2cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiaru są:

- 1kg (kilogram) stali klasy A-IIIN.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (w zależności, jak to zostało podane w dokumentacji projektowej danego obiektu z uwzględnieniem lub bez uwzględnienia zakładów przy łączeniu prętów) pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową kg/m. Nie dolicza się stali użytej na przekładki montażowe ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

- 1 kpl (komplet) kotwy talerzowej,
- 1 kg (kilogram) okuć ze stali kształtowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.
Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE ZASADY PŁATNOŚCI ZA ROBOTY

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- w zakresie stali zbrojeniowej:
  - zakup i dostarczenie materiału (z uwzględnieniem zakładów i materiału traconego),
  - zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
  - wykonanie pomostów roboczych dla montażu zbrojenia,
  - koszt dowozu i montażu elementów w przypadku prefabrykacji zbrojenia na zapleczu Wykonawcy,
  - oczyszczenie, prostowanie, wyginanie i przycinanie prętów zbrojeniowych na budowie,
  - łączenie prętów przez spawanie „na styk" lub „na zakład" (jeśli występuje)
  - montaż zbrojenia w deskowaniu, koszt przekładek dystansujących w celu otrzymania wymaganej otuliny,
  - oczyszczenie zbrojenia przed betonowaniem,
  - oczyszczenie deskowań i terenu robót z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy
- w zakresie wykonania 1 kpl. kotwy talerzowej lub 1 kg okucia:
  - zakup i dostarczenie materiałów, wykonanie kotwy (okucia),
  - ochronę antykorozyjną kotwy (okucia),
  - zamocowanie kotwy (okucia) w płycie,
  - uszczelnienie styku kotwy z izolacją.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
2.	PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i

		sprężone. Projektowanie.
3.	PN-EN-10080	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
4.	PN-H-93220:2006	Stal B 500 SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.

M.13.00.00. BETON

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych przy realizacji obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem betonów konstrukcyjnych dla drogowych obiektów inżynierskich.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- przygotowaniem form i deskowań,
- wykonaniem elementów z betonu,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza Specyfikacja zawiera wspólne wymagania dla wszystkich konstrukcji z betonu. Inne specyfikacje odnoszące się do konstrukcji betonowych zwierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy je rozpatrywać łącznie z niniejszą Specyfikacją.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

1.4.1. Beton konstrukcyjny - beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25.

1.4.2. Beton niekonstrukcyjny - beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

1.4.3. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym od 2 kg/dm3 do 2,6 kg/dm3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.4. Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

1.4.5. Klasa wytrzymałości na ściskanie - symbol literowo - liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206 określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm (f_{ckcyl}) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm (f_ck_{cu}be) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.

1.4.6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

1.4.7. Oddziaływanie środowiska - takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.

1.4.8. Element prefabrykowany - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania

1.4.9. Partia betonu - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach

1.4.10. Powierzchnia próbna - jest to powierzchnia, która została wykonana w celu wypracowania elementu referencyjnego lub powstała w trakcie działań zmierzających do dopracowania technologii wykonywania elementów. Powierzchnia próbna nie podlega ocenie pod względem wymagań dotyczących powierzchni betonu.

1.4.11. Element referencyjny - jest to element o wcześniej określonym kształcie i wymiarach, który został wykonany na terenie budowy i uznany za wzorzec przy odbiorze wykonywanych widocznych elementów z betonu.

1.4.12. Odstęp obserwacyjny - odległość, z której najczęściej użytkownicy konstrukcji będą oglądali powierzchnię betonu. Stanowi ona jednocześnie odległość dokonywania oceny wizualnej wykonania betonu w trakcie odbioru konstrukcji.

1.4.13. Tolerancja - dopuszczalna zmiana wymiaru

1.4.14. Trwałość - zdolność konstrukcji lub jej części do zachowania odpowiedniej stateczności i użytkowalności w czasie projektowego okresu użytkowania zgodnie z przeznaczeniem i przy właściwym utrzymaniu, lecz bez poważnych napraw

1.4.15. Okres użytkowania - okres, w którym właściwości użytkowe wyrobu w obiekcie są zachowane na poziomie niezbędnym do spełnienia wymagań użytkowania konstrukcji pod warunkiem, że dana konstrukcja jest właściwie utrzymywana

1.4.13. Polimerobeton - kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „ Wymagania ogólne ", pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.
Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie", zwanym dalej Rozporządzeniem.

2. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 2.
Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE BETONU KONSTRUKCYJNEGO

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.
Beton w elementach konstrukcji narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności według PN-B-06250 nie mniejszą niż:
- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie środowiska chemicznie agresywnego powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:
- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na korozję spowodowaną chlorkami w klasach ekspozycji XD3 i XS3 powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż 40 mm.

2.3. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1:
- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów Na_2O_{eq} według PN-EN 196-2 do 0,8 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 powyżej 120 minut,
- cement portlandzki żużlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $Na2O_{eq}$ według PN-EN 196-2 do 0,8 %,
- cement portlandzki żużlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów Na_2O_eq według PN-EN 196-2 do 0,9%.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach obiektu drogowego powinien być stosowany cement CEM I.
Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych obiektu drogowego zaleca się stosowanie ww rodzajów cementu o niskim cieple hydratacji (LH) zgodnie z PN-EN 197-1. Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A, z wyjątkiem elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4.
Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1 lub cement o wysokiej odporności na siarczany (HSR) CEM III/A i CEM II/A,B-S, zgodny z normą PN-B-19707.
Dopuszcza się, w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wytrzymałości wczesnej (R).
Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620.
Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.
Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	
	D/d<2 lubD< 11,2 mm	G_C 85/20
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	G_C 90/15
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	D/d < 4	G_T *15*
	D/d>4	G_T *17,5*
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f1,5
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa:	C1 00/0
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F_2
7	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, wartość nie wyższa niż w %:	6[1)]
8	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}
9	„ Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SB_{LA}
10	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
11	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
12	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 8 lub 9:	WA_{24} *2* deklarowana przez producenta
13	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
14	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0[2)]
15	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz. 12, nie wyższa niż kategoria:	AS0,2
16	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %:	1

17	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1, rodz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
18	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
19	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p. 15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

[1)]badanie wykonywać w przypadku, gdy beton narażony jest na oddziaływanie środków odladzających

[2)]w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w tablicy:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_F 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C. 1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 [1)]
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1,rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	*AS_0,2*
8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p. 15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

1) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.3.4. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.
Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206.
Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej.
Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:
- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.
Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1.

2.4. SKŁAD MIESZANKI BETONOWEJ

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.
Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30.
Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu i klasy i rodzaju cementu według PN-EN 206.
Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:
- 400 kg/m^3 dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m^3 dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.
Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206.
Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:
1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.
Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:
42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,

37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.
Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy:

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]
	wymiar kruszywa	wymiar kruszywa D < 22,4 mm	wymiar kruszywa D< 31,5 mm
0,25	3-8	2-9	2-8
0,50	7-20	5-17	5-18
1,0	12-32	9-26	8-28
2,0	21-42	16-38	14-37
4,0	36-56	28-51	23-47
8,0	60-76	45-67	38-62
16,0	100	73-91	62-80
22,4	-	100	76-92
31,5	-	-	100

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna wykraczać: powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej, poza granice przedziałów podanych w poniższej tablicy, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa, [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej, [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót, [%]	
16,0	4,5 - 6,0	4,5 - 6,5	- 0,5 +1,0
22,4	4,0 - 5,5	4,0 - 6,0	
31,5	4,0-5,5	4,0 - 6,0	

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm).

Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna większa niż wartość f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206 p.8.2.1.

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

2.5. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ DO WYKONANIA BETONU NIEKONSTRUKCYJNEGO

Składniki mieszanki betonowej:
- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-2
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620+A1 o wymiarze ziaren do D=31 mm, kategorii uziarnienia $G_C90/15$ lub $G_C85/20$ i kategorii zawartości pyłów $f_{1,5}$
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620+A1 kategorii uziarnienia GF85 i kategorii zawartości pyłów f_3
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań; w przypadku czerpania wody z innych źródeł, w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić bieżącą kontrolę na zgodność z wymaganiami normy PN-EN 1008,
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie (punkt piaskowy stosu okruchowego nie powinien przekraczać 45% dla kruszywa o uziarnieniu do 31 mm oraz 50% dla kruszywa do 16 mm). Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów. Wymagane jest zatwierdzenie składu przez Inżyniera.

2.6. MATERIAŁY DO WYKONANIA PREFABRYKATÓW ŻELBETOWYCH I SPRĘŻONYCH

2.6.1. Warunki dopuszczenia prefabrykatu do stosowania

Element prefabrykowany produkowany wg indywidualnej dokumentacji technicznej i przeznaczony na określoną budowę może być dopuszczony do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym w trybie i na zasadach określonych w rozdziale 2 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 107 poz.679).
Dokumentem dopuszczającym w tym trybie wyrób do stosowania jest oświadczenie dostawcy o zgodności wyrobu z indywidualną dokumentacją techniczną, sporządzoną przez projektanta. Oświadczenie powinno zawierać nazwę i adres dostawcy, nazwę wyrobu i miejsce jego wytwarzania, identyfikację dokumentacji technicznej, stwierdzenie zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami, nazwę i adres budowy, dla której wyrób jest przeznaczony, miejsce i datę wydania i podpis wydającego oświadczenie. Oświadczenie dostawcy należy dołączyć do dokumentacji budowy.
Producent prefabrykatu musi dysponować prawem do wykonywania elementów danego typu i musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją projektową oraz z odpowiednimi przepisami.
Dla elementu producent musi przedstawić Atest. Atest Producenta powinien zawierać:
datę wystawienia,

- nazwę i adres producenta,
- wykaz cech elementów objętych atestem:

między innymi dla elementów sprężonych należy podać charakterystykę drutu stali sprężającej (nazwę wytwórni, klasę, średnicę i wytrzymałość na rozciąganie itp.), dane dotyczące cięgien sprężających (nazwę wytwórni, numer zamówienia, oznaczenie, datę wykonania liny, wartość siły zrywającej linę itp.); należy podać datę rozformowania, uzyskaną siłę sprężającą, strzałkę podniesienia,

- krótki opis przeprowadzonych badań elementów wynikami,
- podpisy osób przeprowadzających badania,

wartość strzałki pionowej
Dla elementów sprężonych do deklaracji zgodności powinien być dołączony Dziennik Sprężenia zawierający dane dotyczące naciągu cięgien (warunki naciągu, siły naciągu i wydłużenie cięgien) i sprężenia (warunki sprężenia, wytrzymałość betonu, strzałki prefabrykatów).

2.6.2. Beton w prefabrykatach

Prefabrykaty powinny być wykonane z betonu klasy co najmniej:
- prefabrykaty żelbetowe: C30/37
- prefabrykaty sprężone: C35/45
- minimalnej zawartości cementu określonej w zależności od przyjętej klasy ekspozycji na podstawie PN-EN 206
- maksymalnej zawartości alkaliów w cemencie <0,6%
- prowadzaniu ochrony świeżo zaformowanego betonu przed wysychaniem
- odpowiedniej hydratacji przy stosowaniu obróbki cieplnej (jeśli jest stosowana) - wg PN-EN 13369
- minimalnej otuliny zaprojektowanej zgodnie z PN-EN 1992-1-1 pkt.4.4.1.2
- szczegółowych wymagań w celu zapewnienia stabilności strukturalnej elementów sprężonych
- należy zapobiegać lokalnemu zmiażdżeniu lub rozłupywaniu betonu na końcach elementu
-wytrzymałość betonu w chwili zwolnienia sprężenia nie powinna być mniejsza niż wartość minimalna określona w odpowiedniej Europejskiej Aprobacie Technicznej oraz określona w STWiORB

W przypadku elementów, dla których wymagany jest 100-letni okres trwałości obowiązują dodatkowo wymagania PN-EN 1992-1-1-2004 pkt.4.4.1.2.

2.6.3. Stal zbrojeniowa w prefabrykatach

Stal zbrojeniowa do wykonania elementów prefabrykowanych powinna spełniać wymagania STWiORB M-12.01.00, dla klasy A-IIIN.

2.6.4. Stal sprężająca w prefabrykatach

Stal sprężająca powinna być zgodna z dokumentacja projektową oraz PN-EN 10138-1 oraz PN-EN 1992-1-1.
Druty powinny spełniać wymagania PN-EN 10138-2.
Sploty powinny spełniać wymagania PN-EN 10138-3.
Walcówka, z której produkowane są drut i sploty powinna spełniać wymagania PN-EN 10016- 4:1999.
Cięgna do jednego prefabrykatu powinny pochodzić z jednej dostawy.
Dla zastosowanych lin Wytwórca przedstawi Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.
Na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamać lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie.
Liny powinny być zabezpieczone przez rozwinięciem. Jeżeli po zdjęciu zabezpieczeń z końcowego odcinka liny nastąpi jej rozwinięcie, powinno być ono możliwe do ręcznego naprawienia.
W czasie transportu i składowania cięgna i elementy pomocnicze powinny być chronione przed korozją. Minimalny nalot korozyjny, ścieralny, usuwalny przez potarcie papierem ściernym jest dopuszczalny. W przypadku większych zanieczyszczeń cięgna musza być oczyszczone.

2.7. MATERIAŁY DO WYKONANIA PREFABRYKATÓW Z POLIMEROBETONU

2.7.1. Polimerobeton

Polimerobeton w prefabrykatach gzymsowych powinien spełniać wymagania podane w tabeli 3:

Tabela 3 Właściwości polimerobetonu

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	>80	Instrukcja ITB Nr 194 lub PN-EN 12390-2 PN-EN 12390-3
2	Wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie przy zginaniu	MPa	>20	Instrukcja ITB Nr 194 lub PN-EN 12390-5
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	<0,25	PN-EN 13369 Załącznik G
4	Porowatość polimerobetonu	%	<9	
5	Gęstość objętościowa	kG/m^3	2300	
6	Stopień mrozoodporności		>F150	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005
7	Twardość wg Brinella	MPa	>160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	Cm	0,10	PN-84/B-04111

2.7.2. Prefabrykaty z polimerobetonu

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.
Elementy prefabrykowane z polimerobetonu powinny spełniać wymagania podane w tabeli 4:

Tabela 4: Wymagania dla prefabrykatów z polimerobetonu

L.p.	**Właściwości**	**Jednostka**	**Wymagania**	**Badanie wg**
1	Odchyłki długości elementów	mm	<3	PN-EN 13369
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	<2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	<2 < 1/500 długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	<2 < 1/500 długości	
5	Równość powierzchni: szczerby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1	

Prefabrykaty powinny być fabrycznie pokryte warstwą antykorozyjną (laminatem na bazie żelkotu poliestrowego)
Laminat powinien spełniać wymagania podane w tablicy 5

Tablica 5 Właściwości laminatu

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1.	Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	MPa	>100	PN-EN ISO 604
2.	Wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie przy zginaniu	MPa	>100	PN-EN ISO 178
3.	Stopień mrozoodporności		F150	Procedura IBDiM Nr PB/TB- 1/23:2005

2.8. PREFABRYKATY Z LAMINATU POLIESTROWO-SZKLANEGO

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z laminatu poliestrowo-szklanego o właściwościach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Właściwości laminatu poliestrowo szklanego dla gzymsów prefabrykowanych

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagani	Badania wg
1	Wytrzymałość gwarantowana laminatu na ściskanie	MPa	>100	PN-EN ISO 604
2	Wytrzymałość gwarantowana laminatu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	>100	PN-EN ISO 178

Ponadto laminat, zgodnie z deklaracją producenta, powinien być odporny na:

- działanie temperatur w zakresie od -40°C do +100°C,
- działanie zmiennych warunków atmosferycznych takich jak: kwaśne deszcze, silne nasłonecznienie, wysoka amplituda temperatur, wody opadowe, drgania konstrukcji, zmienne obciążenie,
- korozję,
- czynniki mechaniczne,
- czynniki chemiczne związane ze stosowaniem soli odladzających.

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków. Grubość prefabrykatu powinna wynosić około 5 mm.

Zewnętrzna powierzchnia prefabrykatu powinna być zabezpieczona w wytwórni gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego. Nałożona powłoka z laminatu powinna nadawać elementowi wysoki połysk, twardą, czystą i błyszczącą powierzchnię odporną na długotrwałe działanie zanieczyszczonego środowiska. Barwa widocznej powierzchni powinna być dostępna w kolorach wg palety RAL i uzgodniona z Inżynierem.
Prefabrykaty powinny być łatwe w montażu - masa prefabrykatu o długości 1,0 m nie powinna przekraczać 15 kg. Prefabrykaty powinny być dostępne w kształtach zgodnych z dokumentacją projektową.
Prefabrykat powinien mieć zapewnioną odpowiednią sztywność np. przez zastosowanie żeber poprzecznych i listew. Prefabrykat powinien być wyposażony w elementy kotwiące do płyty żelbetowej pomostu np. w stalowe pręty żebrowane, kotwy z kształtowników stalowych lub dodatkową półkę z laminatu pokrytego piaskiem kwarcowym celem zwiększenia przyczepności.
Kotwiące pręty zbrojeniowe powinny spełniać wymagania STWiORB M-12.00.00. Stal kształtowa kotew powinna spełniać wymagania podane w PN-EN 10025-1. Prefabrykaty powinny być wyposażone w otwory w bocznych krawędziach dla przeprowadzenia przez nie śrub ze stali nierdzewnej w celu wzajemnego połączenia prefabrykatów. Śruby ze stali nierdzewnej powinny być w odpowiedniej ilości dostarczone przez producenta prefabrykatów gzymsowych.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz wady i uszkodzenia prefabrykatów z laminatu poliestrowego - wg tabeli 4.

3. SPRZĘT

3.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 3.

3.2. WYTWÓRNIA MIESZANKI BETONOWEJ

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:
- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektę dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.
Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo.
Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 podano w tablicy:

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3 %	± 5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206.

3.3. WARUNKI PROWADZENIA PRODUKCJI

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do

pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. TRANSPORT

4.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „ Wymagania ogólne", pkt. 4.

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE CEMENTU

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie tak, aby można ją było łatwo zidentyfikować.
Warunki składowania cementu:
Cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem, cement luzem należy składować w silosach.
Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

4. 3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE KRUSZYW

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.
Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.4. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE DOMIESZEK I DODATKÓW

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

4.5. OGÓLNE ZASADY TRANSPORTU MIESZANKI BETONOWEJ

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.
Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.
W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:
- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładowań powinna być jak najmniejsza, pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:
- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadowania samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.2.1.Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową, odpowiednimi STWiORB oraz z wymaganiami norm PN-B-06250, PN-S-10040, PN-EN 13670 i Rozporządzeniem oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.
Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań oraz projekt technologiczny betonowania. PZJ musi zawierać dokładny opis i wymagania dotyczące wbudowania i pielęgnacji betonu, w szczególności sposobów mających na celu niedopuszczenie do powstawia rys skurczowych i wad powierzchni powstałych w czasie betonowania. Zasady te muszą być uzgodnione z Inżynierem.

5.2.2.Nadzór nad procesem wykonania robót betonowych

Inżynier powoła koordynatora/specjalistę/technologa ds. wykonania robót betonowych nadzorującego i odpowiedzialnego za cały proces powstawania betonu i elementu betonowego, w tym:
- opracowanie PZJ,
- akceptację mieszanek betonowych,
- szkolenie osób biorących udział w procesie,
- odbiór deskowania pod względem użytych materiałów, jego przygotowania i montażu,
- wbudowanie mieszanki i jej zagęszczenia, pielęgnację,
- zabezpieczenie wykonanych elementów betonowych,
- ewentualne naprawy.

Koordynator powinien powołać zespół ds. betonu składający się z przedstawicieli reprezentujących Zamawiającego (projektant, inspektor nadzoru), Wykonawcę (kierownik budowy), dostawcę deskowania i dostawcę betonu (technolog).
Wykonawca powinien wyznaczyć osobę odpowiedzialną za czyszczenie deskowania oraz zapewnił miejsce i odpowiedni sprzęt do dokładnego usuwania resztek betonu i innych zanieczyszczeń z powierzchni betonu.

5.2.3. Elementy referencyjne i powierzchnie próbne

Wymaga się dla widocznych powierzchni uzyskania wysokich standardów ich wykończenia w wyniku zastosowania odpowiedniego deskowania oraz technologii.
W celu uniknięcia konfliktu związanego z niedoprecyzowaniem wymagań odnośnie jakości wykonania betonu lub też ich różnej interpretacji, Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem ustanowi element referencyjny. Przed przystąpieniem do wykonania elementu referencyjnego Wykonawca wykona kilka powierzchni próbnych, które mają na celu: ustalenie i optymalizację wymaganych nakładów,
- pouczenie i szkolenie personelu,
- konsultację wykonanej powierzchni z Inżynierem,
- sprawdzenie alternatywnych rozwiązań i opracowanie praktycznych szczegółów realizacji zadania.

Podczas wykonywania powierzchni próbnych oraz elementu referencyjnego Wykonawca powinien odwzorować warunki wykonywania elementów, tj. uwzględnić kształt i wysokość elementów, stopień zbrojenia i jego rozmieszczenia, rodzaj środka antyadhezyjnego, skład betonu itd. Należy przy tym uwzględnić wpływ zmiennych warunków pogodowych na powstanie różnic pomiędzy powierzchnią próbną/elementem referencyjnym a betonem wykonywanym w późniejszym okresie.
W elemencie referencyjnym należy zastosować co najmniej dwa przecięcia paneli deskowania, jeden pionowy szew roboczy, jeden poziomy szef roboczy, skos przy zewnętrznym narożu.
Ilość powierzchni próbnych powinna zostać uzgodniona z Inżynierem.

Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem ustali odległość, z jakiej będą oceniane poszczególne elementy obiektu inżynierskiego (podpory, ustrój niosący) podczas kontroli robót, porównywane z elementem referencyjnym.
Ilość powierzchni próbnych oraz odstęp obserwacyjny powinny być zapisane w PZJ.

5.2.4. Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:
- projekt dróg dojazdowych i technologicznych wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania uwzględniający zabiegi minimalizujące powstawanie rys skurczowych,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach, sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

Dodatkowo, dla betonu do wykonania elementów o widocznych powierzchniach, projekt technologiczny powinien precyzować:

5.2.4.1. Rodzaj deskowania, wielkość paneli, sposób ich ułożenia, sposób łączenia przeciwległych paneli, położenie i układ ściągów oraz sposób zamknięcia otworów po nich powstałych, położenie, przebieg, szerokość i kształt fug, rodzaj deskowania w aspekcie wyglądu połączeń między betonowanymi elementami, rodzaj powłoki deskowania, sposób kształtowania powierzchni pozbawionych deskowania (np. wierzch murków oporowych)

5.2.4.2. Wytyczne dotyczące składu betonu, obróbki, pielęgnacji mogące mieć wpływ na wygląd elementu, np. na niejednolitą barwę, oraz zapobiegające powstawaniu wad jak, pory, marmurki itp.

5.2.4.3. Wyznaczenie miejsc przerw technologicznych i sposób ich wykonania
Należy unikać niepotrzebnych przerw roboczych, ale ich lokalizacja powinna być tak zaprojektowana, aby unikać betonowania zbyt wysokich i szerokich elementów, co wydłuża proces zabudowy i w konsekwencji prowadzi do powstania wad kolorystyki i faktury.
Niezbędne przerwy robocze należy projektować w miejscach mało widocznych, zacienionych, w narożnikach, ale z zachowaniem aspektów konstrukcyjnych.
Przerwy robocze należy zaprojektować w formie łączącej powierzchnie bez uwidaczniania złączy.

5.2.4.4. Sposób skracania czasu betonowania i ochrona betonu przed nagłymi zmianami temperatury.
Należy określić sposoby zapobiegające przedłużającemu się czasowi betonowania np. przez podział konstrukcji na mniejsze elementy wylewane jednorazowo. W celu ochrony betonu przed gwałtownym skokiem temperatury po zdjęciu deskowania, co może skutkować powstaniem rys skurczowych, można zaprojektować specjalną izolację termiczną wokół elementu (tzw. termos).

5.2.4.5. Sposób betonowania cienkich elementów o skomplikowanym zbrojeniu
Należy określić optymalną konsystencję mieszanki dla wykonania cienkiego elementu i maksymalny wymiar kruszywa pozwalający na jego uformowanie w celu uniknięcia „raków" i różnic w kolorystyce. Na tym etapie należy rozważyć możliwość zastosowania betonu samozagęszczalnego.

5.2.4.6. Projekt technologii wykonania elementów masywnych i elementów o warunkach podparcia uniemożliwiających swobodę odkształceń w celu ograniczenia powstawania rys termicznych i skurczowych.

5.2.4.7. Sposoby naprawy betonu
W uzgodnieniu z Inżynierem należy określić ścisłe kryteria zakwalifikowania wadliwie wykonanego betonu do wyburzenia. Dla pozostałych przypadków należy określić sposób naprawy powierzchni betonowej.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być zatwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie.

5.2.5. Deskowania

5.2.5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, uwzględniający wszystkie warunki pracy deskowania (m.in. podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu).

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

a) Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,

b) Powinny zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. „Marmurki" i „firanki" powstałe na powierzchni betonu na skutek nieszczelności deskowania są niedopuszczalne.

c) Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,

d) Powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego środka adhezyjnego. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:

- należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych
- środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania
- nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni)

e) Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami STWiORB.

W tym celu:

- w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków" powstających w wyniku osadzania się kropel wody na nie chłonnej powierzchni deskowania,
- w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześnie, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszczalne odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową powinny być zgodne z STWiORB.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.2.5.2. Wymagania dla deskowania widocznych powierzchni betonowych

a) Powierzchnia deskowania

Deskowanie widocznych powierzchni betonowych powinno dodatkowo spełniać wymagania:

- otwory wiercone: niedozwolone,
- otwory po gwoździach i śrubach: dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu z Inżynierem,
- uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pogrążalnego: niedopuszczalne,
- zadrapania: dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu z Inżynierem,
- resztki betonu: niedozwolone,
- zabrudzenie zaczynem cementowym : niedozwolone,
- małe fałdki, pomarszczenia sklejki, gwoździowania: niedozwolone,
- miejscowe naprawy: dozwolone po uzgodnieniu ze Zleceniodawcą

b) Częstotliwość stosowania deskowania

Częstotliwość stosowania deskowania powinno zapewniać uzyskanie widocznych powierzchni betonu wg STWiORB. Wymagania odnośnie częstotliwości stosowania deskowania podano w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalna częstotliwość użycia deskowania

Lp.	**Rodzaj poszycia deskowania**	**Częstotliwość użycia**
1	Deski nieheblowane	1 raz
2	Deski oheblowane	1 raz
3	Płyt wiórowe	1 raz
4	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe	Weryfikacja po każdym użyciu
5	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe -szczotkowane	Weryfikacja po każdym użyciu
6	Płyty pokryte cienką warstwą np. żywic fenolowych	Weryfikacja po każdym zastosowaniu, najczęściej 5 do 10 razy
7	Płyty z tworzywa sztucznego	Weryfikacja po każdym użyciu
	Matryca z tworzywa sztucznego	Weryfikacja po każdym użyciu
9	Blacha stalowa	Weryfikacja po każdym użyciu

c) Dodatkowe wymagania dla stosowania deskowań widocznych powierzchni betonowych

Nie należy łączyć różnych rodzajów deskowania dla formowania jednego elementu, w tym nie należy łączyć różnych rodzajów drewna, a także drewnianego deskowania już wcześniej używanego z deskowaniem nowym (w taki przypadku nowe elementy deskowania należy postarzyć, malując go wcześniej mleczkiem cementowym). W przypadku, gdy ważne jest uzyskanie jednakowego rysunku słoi na powierzchni betonu, należy zwrócić uwagę na kierunek cięcia desek (inny układ słoi uzyska się przy cięciu podłużnym drewna, a inny przy cięciu poprzecznym).

Wykonawca powinien zapewnić czystość poszycia deskowania. Niedopuszczalne jest czyszczenie deskowania przez nałożenie środka adhezyjnego na zabrudzone deskowanie i próba usunięcia zanieczyszczeń razem z nadmiarem preparatu

Szczególną uwagę przy montażu deskowania należy zwrócić na szczelność. W celu wyeliminowania nieszczelności deskowania Wykonawca powinien, np.:

- w przypadku stosowania desek nieheblowanych nabić je na deskowanie systemowe,
- zastosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania i jego spodzie,
- zastosować wkładki/rurki dystansowe z wbudowaną uszczelką, zapewniającą szczelność między rurką i blatem deskowania,
- zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Należy dobrać kolor i fakturę wkładek, rurek dystansowych, konusów, stożków, korków widocznych po rozdeskowaniu do koloru i faktury betonu.

W przypadku stosowania wklejanych korków zamykających otwory po ściągach należy zwrócić uwagę, aby klej był nakładany tylko na tylną część korka i nie zabrudził widocznego elementu.

W celu osiągnięcia wysokiej jakości powierzchni betonu można posłużyć się poniższymi metodami przygotowania deskowania:

- deskowanie systemowe

- jeżeli projekt technologiczny betonu wymaga brak odznaczania się ramy na widocznej powierzchni betonowej to, w przypadku deskowania ramowego, można to osiągnąć przez montowanie sklejki od wewnątrz lub nabicie dodatkowej sklejki o odpowiedniej grubości (w przypadku nabicia zbyt cienkiej sklejki może nastąpić jej pofalowanie, co dodatkowo uwidoczni efekt „gwoździowania"),
- w celu uniknięcia śladów po elementach montażowych stosowanych w deskowaniach dźwigarowych można zastosować przymocowanie poszycia od strony zewnętrznej,
- w celu zmniejszenia ryzyka powstawania tzw. „marmurków" należy unikać stosowania deskowania niechłonnego, na którym osadzają się krople wody, powodując powstanie miejsc o różnych wartościach w/c, co skutkuje powstaniem jasnych i ciemnych plam,
- maty filtracyjne

W celu uzyskania powierzchni pozbawionej porów powierzchniowych można stosować maty filtracyjne. Ten typ deskowań nie wymaga również środków adhezyjnych, co dodatkowo ułatwia uzyskanie nienagannej powierzchni betonu. Stosując maty filtracyjne należy uwzględnić, że uszczelniają one powierzchnię betonu przez zmniejszenie w/c, co wpływa na uzyskanie znacznie ciemniejszej barwy powierzchni betonu,

W przypadku mocowania maty do deskowania za pomocą zszywek istnieje możliwość ich odbicia się na wykonywanym betonie.

Przy stosowaniu mat filtracyjnych należy:

- naciągnąć matę na deskowanie oczyszczone ze środka antyadhezyjnego, naprężyć najpierw matę w kierunku poziomym, a następnie pionowym, naprężać matę w dniu betonowania; w przypadku nabicia maty wcześniej przeprowadzić ponowne naciągnięcie bezpośrednio przed betonowaniem, w innym wypadku może dojść do pofalowania powierzchni,
- podwinąć matę pod deskowanie i wyprowadzić ją poza jego obręb, w przeciwnym razie może zostać zaburzony proces odprowadzenia wody,

w przypadku stosowania mat naklejanych na powierzchnię deskowania (co pozwala uniknąć procesu naciągania) należy wziąć pod uwagę możliwość uszkodzenia sklejki deskowania, matryce

Przy stosowaniu matryc o grubej fakturze należy liczyć się z możliwością zatrzymania powietrza w mieszance betonowej w trakcie jej wibrowania.

W przypadku naroży o kącie ostrym należy szczególną uwagę zwrócić na takie spasowanie deskowania, żeby nie występowało wyciekanie mleczka. Należy dobrać deskowanie łatwe w demontażu, żeby w jego trakcie nie doprowadzić do uszkodzenia krawędzi. W tym celu można stosować listwy narożne, co powinno być uwzględnione w projekcie technologicznym.

5.2.5.3. Aplikowanie środka antyadhezyjnego na deskowanie

Zastosowanie środka antyadhezyjnego do deskowania jest wymagane zawsze, z wyjątkiem stosowania form specjalnych tzw. „monotub". Środek należy nakładać zgodnie z instrukcją producenta natryskiem, wałkiem, pędzlem lub gumową raklą. Przy aplikacji środka antyadhezyjnego na deskowanie należy przestrzegać zasad:

- przed zastosowaniem należy sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka adhezyjnego i deskowania,
- środki powinny być rozkładane równomiernie, niezbyt grubą warstwą. Szczególnie jest to istotne w przypadku materiałów na bazie rozcieńczonych olei nakładanych na niechłonne powierzchnie deskowań,

należy przestrzegać temperatury stosowania środka zgodnie z instrukcją producenta, - przy stosowaniu bezolejowych i wodorozcieńczalnych emulsji lub past należy brać pod uwagę możliwość opóźnienia czasu wiązania betonu, co może powodować zmianę koloru betonu i późniejsze pylenie powierzchni Użycie wodorozcieńczalnych emulsji wymaga przestrzegania reżimów odnośnie temperatur ich stosowania (przeważnie > 0°C), niezależnie od stosowanego środka antyadhezyjnego należy zadbać, aby preparat był nanoszony na czystą powierzchnię, w minimalnej ilości.

Przy natryskiwaniu środka należy zwrócić uwagę czy strumień preparatu jest prostopadły do deskowania oraz czy dysza urządzenia jest czysta i wytwarza jednolity strumień. W celu zmniejszenia ryzyka związanego z naniesieniem zbyt dużej ilości środka antyadhezyjnego, należy przetrzeć całą powierzchnię deskowania ścierkami z materiału o dużej chłonności. Aby sprawdzić czy ilość środka antyadhezyjnego jest nadmierna, można przesunąć palcem po powierzchni deskowania. W przypadku zbyt grubej warstwy pozostanie na

deskowaniu wyraźny ślad. W przypadku nałożenia zbyt grubej jego warstwy należy usunąć nadmiar preparatu. Sposób nałożenia środka antyadhezyjnego powinien zostać określony w PZJ.

5.2.6. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia. Rusztowania powinny spełniać wymagania PN-S-10040.
Odchylenia od wymiarów lub położenia rusztowań powinny być zgodne z STWiORB. Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003-01. W przypadku, gdy w czasie prac montażowych zachodzie możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii elektrycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

5.2.7. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji. Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m^3 betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.
Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością + 2% przy dozowaniu cementu i wody i + 3% przy dozowaniu kruszywa. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.
Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.
Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełna skuteczność.

5.2.8.Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).
Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm (a w szczególnych przypadkach, jak podcięte deskowanie, gęste zbrojenie, do 30 cm), zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- wibratory wgłębne należy stosować szczególnie przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków stref przy dylatacyjnych,
- przy betonowaniu elementów prześwitami zbrojenia <5 cm po przystosowaniu deskowania i rusztowania można używać wibratorów przyczepnych,

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min., ponieważ zbyt długi okres betonowania może doprowadzić do wystąpienia różnic w kolorystyce elementu lub powstania ciemnych plam na powierzchni betonu wskutek zaschnięcia zaprawy na deskowaniu (defekt ten występuje bardzo często podczas wykonywania elementów przy wysokich temperaturach zewnętrznych), należy zabezpieczyć mieszankę betonową przed intensywnymi opadami przez okrycie deskowania folią. Duża ilość wody dostającej się do deskowania w trakcie zagęszczania mieszanki może doprowadzić do wypłukania zaczynu/zaprawy z mieszanki betonowej.

5.2.9.Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki w równych odstępach,
- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora (minimalna odległość buławy od deskowania w czasie wibrowania nie powinna być mniejsza niż 75 mm, a przy elementach cieńszych niż 150 mm należy zastosować specjalnego rodzaju zagęszczanie np. przy użyciu wibratorów przyczepnych, gdyż wprowadzenie ich w drgania może spowodować miejscową zmianę współczynnika w/c i w ten sposób wpłynąć na zmianę koloru,)
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s,
- buława powinna być zanurzana prostopadle w regularnych odstępach wynoszących 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora, wynoszącym zwykle od 8 do 10 średnic buławy wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,3÷0,5 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne,
- niedopuszczalne jest zetknięcie się buławy z deskowaniem i zbrojeniem,
- górny, 50-centymetrowy obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany,

Zabetonowanie stref zakotwień urządzenia dylatacyjnego powinno być wykonanie starannie. Niedopuszczalne są raki i niedogęszczenia betonu oraz pustki powietrzne i niedolania w tej strefie. Aby nie dopuścić do powstania raków pręty zbrojeniowe w strefie przy dylatacyjnej przebiegające równolegle nie powinny się stykać, aby między pręty mógł wpłynąć beton oraz między pręty można było włożyć buławę wibracyjną. Dlatego między prętami należy pozostawić zawsze nieco wolnej przestrzeni w celu włożenia buławy wibracyjnej tak, aby nigdzie w zakotwieniu trzy pręty nie leżały obok

siebie stykając się.
Wymagania w stosunku do betonu przeznaczonego do zabetonowania zakotwień urządzeń dylatacyjnych podano w Aprobacie urządzenia dylatacyjnego.
Beton w rejonie sączków i wpustów należy dokładnie zagęścić, a jego powierzchnię wyrównań i wygładzić packami drewnianymi oraz usunąć mleczko cementowe.
Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.2.10. Przerwy w betonowaniu

5.2.10.1. Wymagania ogólne
Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej. Lokalizacja i ukształtowanie przerw w betonowaniu nie wynikających z dokumentacji powinny zostać określone w projekcie technologicznym betonowania sporządzonym przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.
W prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że przerwa w betonowaniu powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-S-10042. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw sczepnych, dla których Wykonawca przedstawi PN, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejska aprobatę techniczną,

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.2.10.2. Wymagania dla przerw w betonowaniu ścian na powierzchniach widocznych
Aby uzyskać łagodne przejście w betonowaniu nie należy stosować listew. Po wykonaniu pierwszej sekcji należy ustawić deskowanie kolejnej i na związany już beton należy ułożyć jego następną partię. Wskutek skurczu betonu pierwszej sekcji powstaje szczelina między jego powierzchnią a deskowaniem, w którą to przestrzeń wypływa mleczko z kolejno wbudowywanej mieszanki. W celu wyeliminowania tego efektu należy poluzować deskowanie pierwszej sekcji już po związaniu betonu, przykleić do deskowania uszczelkę, ponownie skręcić deskowanie i przeprowadzić prace nad następną sekcją.
W celu uniknięcia uskoku między łączonymi sekcjami należy zwrócić uwagę na umiejscowienie ściągów dostatecznie blisko brzegów deskowania lub/i zastosowanie dodatkowego docisku brzegu deskowania.
W celu uniknięcia nierównomiernego połączenia warstw w elementach pionowych należy przymocować pasek płyty wielowarstwowej do deskowania na wysokości przerwy, zabetonować dolną sekcję do wysokości minimum 2 cm od dolnej krawędzi paska, po związaniu usunąć pasek i przystąpić do betonowania kolejnej partii.
W celu uniknięciu zacieków na krawędzi ściana (ramy)/płyta ustroju niosącego należy wylać ścianę do wysokości min. 10 cm powyżej dolnego poziomu płyty, co pozwoli uszczelnić przestrzeń między deskowaniem a ścianą (podporą).

5.2.11. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia i mieszanki
Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.
W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C

w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż 5°C.
Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.
Czas transportu mieszanki betonowej ma być skrócony do minimum, przy założeniu, że temperatura masy, w czasie transportu nie spadnie o więcej niż 5°C, a pojemność środka transportu nie będzie mniejsza od 6m^3
Należy dążyć do transportowania jednorazowo możliwie dużych porcji mieszanki. Organizacja rozładunku ma być prowadzona tak, aby betonowozy z mieszanką nie były przetrzymywane na budowie. Jeżeli temperatura mieszanki spadnie poniżej przyjętego minimum nie może być ona wbudowana w element konstrukcyjny. W przypadku, gdy temperatury dzienne przekraczają +25°C betonowanie należy wykonywać w nocy i do pielęgnacji betonu stosować środki odpowiednie dla temperatury dziennej,

b) Warunki betonowania w warunkach zimowych

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych w okresie zimowy muszą zostać spełnione następujące wytyczne:

- Elementy szalunków drewnianych oraz metalowych zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu oraz posmarowane środkami antyadhezyjnymi,
- Złącza śrubowe szalunków zabezpieczone smarami
- Zbrojenie i cała konstrukcja zostanie zabezpieczona przed opadami śniegu poprzez zastosowanie plandek

Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur będzie polegała na osłonięciu powierzchni poziomych plandekami lub folią przykrytą dodatkowo warstwą mat słomianych lub płyt styropianowych o grubości 5cm. Stosowane będzie również przykrycie warstwowe złożone z warstwy folii termoochronnej (bąbelkowej), warstwy suchej geowłókniny przykrytej z wierzchu warstwą folii.
Dopuszcza się również wykonanie namiotu osłaniającego betonowany element i utrzymywanie w nim temperatury dodatniej za pomocą nagrzewnic. W takim przypadku temperatura wewnątrz namiotu ma być monitorowana.

c) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

d) Betonowanie nocne

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo Robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

5.2.12 Pielęgnacja betonu

5.2.12.1. Wymagania ogólne

Po wykonaniu robót betonowych należy stosować pielęgnację termiczną i wilgotnościową betonu. Zasady pielęgnacji betonu powinny być określone w projekcie technologicznym betonowania i zatwierdzone przez Inżyniera. Pielęgnację betonu należy prowadzić zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670.
W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.2.12.2. Temperatura dojrzewania betonu

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny" polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji. Niezachowanie tych warunków może doprowadzić do uzyskania diametralnie różnej kolorystyki powierzchni wykonywanych elementów. Niezależnie od powyższego należy chronić beton ułożony w deskowaniu przed wpływem nagłych zmian temperatur.

5.2.12.3. Okres przetrzymywania betonu w deskowaniu
Poszczególne elementy konstrukcji betonowej nie powinny być przetrzymywane w deskowaniu przez różne okresy czasu. W przeciwnym razie może dojść do uzyskania różnej kolorystyki powierzchni tych elementów. Należy również uwzględnić wpływ warunków atmosferycznych na szybkość dojrzewania betonu i tym samym na szybkość rozdeskowywania.
Dłuższego okresu dojrzewania betonu w deskowaniu wymagają narożniki o kącie ostrym. W tym przypadku trzeba zwrócić uwagę na możliwą zmianę kolorystyki w wyniku występowania innych warunków pielęgnacji.

5.2.12.4. Zabezpieczenie konstrukcji przed gwałtownym odparowaniem wody
a) Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Należy przy tym unikać kontaktu folii z pielęgnowanym elementem, używając wkładek dystansowych z niebrudzącego materiału.
b) Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +0°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Woda powinna mieć temperaturę zbliżoną do temperatury powierzchni betonu i powinna być pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Nie należy przy tym dopuścić do nadmiernego nawilżenia betonu i spływania wody po powierzchni betonu.
c) Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

5.2.13. Pielęgnacja betonu w niskich temperaturach
Nie należy wykonywać betonu w okresie obniżonych temperatur, jednak w przypadkach szczególnych może dojść do konieczności jego pielęgnacji w temperaturze poniżej +5°C.
Można wówczas stosować jedną z metod:
- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu; duże różnice temperaturowe i wilgotnościowe w poszczególnych miejscach elementu mogą doprowadzić do dużych zmian kolorystyki),
- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przestawnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu, w przeciwnym razie może dojść do zróżnicowania kolorystyki na jego powierzchni).

5.2.14. Rozbiórka deskowań i rusztowań
Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań konstrukcji żelbetowych może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Sposób i termin usunięcia deskowań należy przyjmować zgodnie z PN-S-10040.
W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton minimalnej wytrzymałości 1,5 raza większej niż maksymalne naprężenie ściskające w betonie i nie mniejszej niż 25 N/mm2 oraz spełnienie wymagań Producenta sprężania dotyczących m.in. wytrzymałości strefy zakotwień.

5.2.15. Wykańczanie powierzchni betonu

5.2.15.1. Betonowe powierzchnie niewidoczne w trakcie eksploatacji
Wymagania dla wykończenia niewidocznych w trakcie eksploatacji powierzchni betonowych:
a) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB

określającej warunki układania hydroizolacji,
b) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4 m nie powinno przekraczać 1 cm.

5..2.15.2. Powierzchnie widoczne w trakcie eksploatacji

Wykończenie powierzchni betonowych widocznych w trakcie eksploatacji powinno odpowiadać standardowi wykończenia powierzchni referencyjnych uzgodnionemu z Inżynierem przed przystąpieniem do robót betoniarskich, a w szczególności dla tych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:
a) Beton widocznych powierzchni nie może być zrealizowany jako dodatkowa, oddzielnie wykonywana warstwa
b) Zastosowana technologia zapewnić ma, że beton nie będzie wymagał pokrycia warstwą tynku lub inną powłoką kryjącą, tj. szalunki mają być wyłożone wkładkami nadającymi betonowi jednolitą fakturę i kolor;
c) Faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać stykania się szalunków i przerw technologicznych i odpowiadać, zaakceptowanej przez Inżyniera, widoczności tych śladów na elemencie referencyjnym
d) Powierzchnie podpór (i ścian oporowych) można wykonać bez w/w wkładek pod warunkiem, że na tych powierzchniach będzie zachowany powtarzalny, uporządkowany układ szalunków i styków technologicznych, aby ich układ tworzył estetyczny efekt wizualny
e) Wszystkie widoczne betonowe powierzchnie muszą wyglądać estetycznie po rozszalowaniu: muszą być gładkie, zamknięte i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię, nie mogą być widoczne makowiny, przebarwienia, szwy, raki," marmurki", barwa powinna być jednolita, pęknięcia są niedopuszczalne,
f) Płaszczyzny przerw konstrukcyjnych i technologicznych nie powinny być przesunięte o więcej niż 5 mm,
g) Zaczyn cementowy /zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż szerokość do ok. 3 mm,
h) Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.
i) Kotwy, ściągi szalunkowe, otwory technologiczne (np. otwory odpływowe) należy tak rozmieścić, aby ich układ współgrał z zaprojektowaną fakturą betonu architektonicznego lub współtworzył estetyczny efekt wizualny. Widoczność śladów po ewentualnych łącznikach stalowych, kotwach, ściągach, otworach odpływowych powinna być możliwie najmniejsza i odpowiadać, zaakceptowanej przez Inżyniera, widoczności tych śladów na elemencie referencyjnym
j) Maksymalna powierzchnia porów o średnicy 2 mm < Ø < 15 mm na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach 500 mm x 500mm:powinna być < 1600/mm^2; w przypadku stosowania deskowania chłonnego: < 1000 mm^2, pęcherzyki o Ø >15 mm są niedopuszczalne
k) Rysy o szerokości większej od 0,2 mm oraz o długości większej od 1 m na podporach i 0,5 m w konstrukcjach przęsłowych lub większej niż !4 wymiaru zarysowanej powierzchni (wymiaru zgodnego z kierunkiem rysy) są niedopuszczalne
l) Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody, gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp , odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii zaprojektowanej nie może być większe od 3 mm i w liczbie większej niż 3 na całej długości 2 m łaty kontrolnej.
m) Wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu są niedopuszczalne,
n) Rdza, brudne zacieki, wyraźne widoczne poszczególne warstwy wbudowanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są niedopuszczalne
o) Dopuszcza się łagodną zmianę odcienia tj. taką, w której nie można określić jednoznacznie konturu zmiany.

5.2.16. Naprawa wadliwie wykonanego betonu w elementach z widoczną powierzchnią

Jeżeli, po uzgodnieniu z Inżynierem, wadliwy beton nadaje się do naprawy, w zależności od rodzaju wady, można zastosować następujące technologie naprawcze:

5.2.16.1. Zabrudzenia
W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi. Uwaga: najbardziej skutecznym sposobem unikania zabrudzeń jest zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

5.2.16.2.. Pęcherze, raki i inne uszkodzenia betonu
W celu naprawy uszkodzeń betonu jak pęcherze, raki i inne wady powierzchni należy stosować zaprawy naprawcze drobno lub gruboziarniste lub ich kombinacje, w zależności od wielkości wady i wymaganej faktury. Naprawy należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym uzgodnionym z Inżynierem. Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni i w tym celu stosować mieszanki naprawcze o możliwie zbliżonej recepturze do mieszanki betonowej w konstrukcji.
W celu uzyskania właściwego odcienia mieszanki naprawczej należy wziąć pod uwagę następujące zmiany w stosunku do receptury betonu:

- beton szary - zastąpienie do 30% cementu szarego cementem białym,
- beton biały - zastąpienie do 20% cementu białego cementem szarym.

Przed przystąpieniem do właściwej naprawy należy wykonać powierzchnie próbne w mało widocznym miejscu, w celu sprawdzenia kolorystyki zastosowanej zaprawy i przedstawić je Inżynierowi do zatwierdzenia. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane z zastrzeżeniem, że otulina żadnego z prętów nie może być mniejsza niż 2,5 cm.

5.3. WYKONANIE PREFABRYKATÓW

5.3.1. Zgodność wykonania z dokumentacją

Wykonawca przed przystąpieniem do robót dostarczy Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJ), w którym określi wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz projekt technologiczny montażu prefabrykatu. Dla elementów sprężanych Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji Projekt technologii sprężania i program sprężania oraz instrukcję eksploatacji kabla sprężającego.

5.3.2. Wykonanie prefabrykatu

5.3.2.1. Roboty zbrojarskie
Roboty zbrojarskie należy wykonać zgodnie z STWiORB M.12.01.00.

5.3.2.2. Roboty betoniarskie
Beton należy ułożyć w taki sposób, aby nie pozostała w nim znaczna ilość uwięzionego powietrza, nie będącego powietrzem celowo wprowadzonym oraz tak, aby uniknąć szkodliwej segregacji. Pozostałe warunki wykonywania robót betoniarskich - wg poniższego STWiORB. Wszystkie powierzchnie świeżo ułożonego betonu należy zabezpieczyć przed wysychaniem przez zastosowanie co najmniej jednej z metod wymienionych w tablicy 9.

Tablica 9. Ochrona betonu przed wysychaniem

Metoda	**Typowe środki zapobiegawcze**
A - bez stosowania wody	- utrzymanie betonu w środowisku o wilgotności względnej powyżej 75% - przechowywanie w formie – przykrycie powierzchni betonu matami nieprzepuszczającymi wilgoci, zabezpieczonymi na krawędziach i w miejscach w celu uniknięcia przewiewów
B - z zastosowaniem wody	- utrzymywanie mokrych mat na powierzchni betonu - utrzymywanie widocznie mokrej powierzchni betonu przez zraszanie wodą -zanurzenie powierzchni betonu w wodzie
C- z zastosowaniem środków do pielęgnacji	Uwaga: zaleca się określanie skuteczności tej metody na podstawie badań wstępnych wykazujących, ze wytrzymałość osiągana przy zastosowaniu środków do pielęgnacji odpowiada wytrzymałości uzyskanej z zastosowaniem jednej z powyższych akceptowanych metod pielęgnacji

Ochronę przed wysychaniem należy stosować do mementu uzyskania wytrzymałości betonu równej 80% wytrzymałości wymaganej po 28 dniach.
Wytrzymałość betonu należy badać na próbkach betonowych pielęgnowanych w ten sam sposób jak wyrób.
W przypadku stosowania obróbki cieplnej betonu w celu uzyskania przyspieszonego dojrzewania betonu należy stosować zasady podane w PN-EN 13369, pkt.4.2.1.4.

5.3.2.3. Wykonanie sprężenia
Cięgna należy układać zgodnie z dokumentacją projektową oraz programem sprężania. Należy wykluczyć krzyżowanie się cięgien. Poszczególne cięgna powinny być umieszczone w przewidzianych dla nich otworach w blokach czołowych formy i konstrukcji oporowych.
Prace należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i technologiczną. W czasie prac należy przestrzegać wymagań zawartych w programie sprężania.
Naciąg cięgien należy prowadzić zgodnie i w kolejności podanej w programie sprężania.
Warunkiem przystąpienia do sprężania przekazywania siły sprężającej jest osiągnięcie przez beton co najmniej 0,7 wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie oraz wytrzymałości 1,5 raza większej niż maksymalne naprężenie ściskające w betonie i nie mniejszej niż 25 N/mm^2.

5.3.3. Montaż prefabrykatów

Wiek montowanych prefabrykatów powinien wynosić min. 30 dni.
Elementy prefabrykowane należy odbierać w miejscu ich produkcji. Prefabrykaty powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z dokumentacją projektową, atestów kontroli jakości, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń i defektów widocznych dyskwalifikujących oraz uniemożliwiających montaż. Montaż prefabrykatów powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera.
Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu polepszenia skuteczności współpracy prefabrykatu z betonem wylewanym na mokro powinno być wyprostowane i oczyszczone. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z betonem wykonywanym na mokro należy usunąć szkliwo i oczyścić powierzchnię styku.
Sąsiadujące ze sobą belki powinny być tak dobierane, aby miały zbliżone strzałki (dopuszczalne odchyłki pionowych strzałek wygięcia dźwigarów nie powinny przekraczać ± 10 mm na każde 10 m długości elementu) oraz aby ich wiek nie różnił się więcej niż o 14 dni.
Powierzchnie prefabrykatów, na których będzie układany beton należy oczyścić wodą pod ciśnieniem lub sprężonym powietrzem, i ewentualnie dodatkowo zwilżyć wodą.
Szczeliny między prefabrykatami należy przed wylaniem betonu uszczelnić zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA RUSZTOWAŃ I DESKOWAŃ

Badania odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp. Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:
- PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać: rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym, łączniki, złącza, poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie), efektywności stężeń, wielkości podniesienia wykonawczego, przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:
- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz
- porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

6.4. BADANIA SKŁADNIKÓW MIESZANKI BETONOWEJ

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

6.4.1. Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1.
W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:
- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię.
Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1.

6.4.2. Badania kruszyw

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:
- składu ziarnowego według PN-EN 933-1,
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4,
- zawartości pyłów według PN-EN 933 -1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB pkt. 2.3.2.

6.4.3. Badania wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

6.4.4. Badania domieszek do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2.

6.5. KONTROLA JAKOŚCI MIESZANKI BETONOWEJ BETONU

6.5.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegaj ące osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m^3 mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji przy wylocie.
Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m^3 mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.
Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:
-10 mm od dolnej granicy,
+20 mm od górnej granicy.

6.5.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN

12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m^3 mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.
Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: - 0,5 % / + 1 % .

6.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.
Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2.
Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.
W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy, jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tablicy:

Liczba „ n " wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n" wyników (f_{cm}) N/mm^2	dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm^2
1	Nie stosuje się	>f_{ck} -4
2-4	>fck+l	>f_{ck} -4
	>f j +9	>f j -4

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tablicy:

Liczba „ n " wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „ n" wyników (f_{cm}) N/mm^2	dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm^2
3	>f_{ck}+4	>f_{ck}-4

f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,
f ck - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,
f ci - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

6.5.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m^3 betonu.
Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 pkt. 6.5.1. Próbki formowane poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250.

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

Rodzaj cementu	Czas równoważny
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N) CEM II/B-S (N, R)	56 dni
CEM *III/A*	90 dni

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze -18°C±2°C i odmrażania w temperaturze +18°C±2°C, spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Stopień mrozoodporności	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

6.5.6 Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m^3 betonu.
Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2. Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8.
Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2.

6.5.7 Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszą STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

6.5.8. Badania betonu w konstrukcji

W przypadku technicznie uzasadnionym Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji. Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.
Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791.

6.6. TOLERANCJE WYMIARÓW BETONOWYCH KONSTRUKCJI MOSTOWYCH

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo STWiORB nie przewidują inaczej.
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:
- długość przęsła: ± 2,0 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: ± 1,0 cm,
- oś podłużna w planie: ± 2,0 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ± 2,0 cm,
- wysokość dźwigara: + 0,5 % i - 0,2 %, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara: + 0,4 % i -0,2 %, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt: + 1 % i - 0,5 %, lecz nie więcej niż ± 0,5 cm,

- rzędne wysokościowe: ± 1,0 cm.

Tolerancje dla fundamentów:
- usytuowanie w planie: ± 5,0 cm (dla fundamentów o szerokości < 2,0 m: ± 2,0 cm)
- rzędne wierzchu ławy: ± 1,0 cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: ± 2,0 cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:
- pochylenie ścian i słupów: 0,5 % wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie: ± 2,0 cm dla podpór masywnych, ± 1,0 cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: ± 1,0 cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:
- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- ± 2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- ± 2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.7. KONTROLA WYKOŃCZENIA POWIERZCHNI BETONOWYCH

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWiORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042 i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wy kruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest m^3 (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego wbudowanego w określony element, danej klasy na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 8.

8.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, stosownie do rodzaju robót i konstrukcji fundamentowych wg STWiORB i pisemnymi decyzjami Inżyniera. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem odpowiednich tolerancji wg pkt.6. dały wyniki pozytywne. Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:
- Dziennik Budowy,
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- uzasadnienie dokonywanych zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów, w tym protokoły badań i sprawdzeń,
- pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w

STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa obejmuje:
a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich niezbędnych projektów roboczych rusztowań, deskowań, szczegółowego rozmieszczenia prętów zbrojenia miękkiego i kabli sprężających, zakotwień i podparć, zgodnie z przyjętą technologią robót,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej przy robotach szalunkowych i betonowych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników
- opracowanie recepty mieszanki betonowej
- zapewnienie monitorowania cech materiałów i mieszanki
- opracowanie technologii robót betonowych
- zapewnienie odpowiedniej ilości sprzętu w trakcie betonowania i pielęgnacji.

b/ wykonanie robót

- dostarczenie niezbędnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie potrzebnych deskowań, rusztowań i podestów roboczych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- zapewnienie dostępu do betonowanych konstrukcji
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej w deskowaniach,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych projektem otworów, osadzenie potrzebnych zakotwień, marek i elementów osłonowych,
- zagęszczenie i pielęgnacja betonu,
- naprawa uszkodzeń powstałych na powierzchniach betonowych,
- rozbiórka deskowań, podestów roboczych i rusztowań, oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszt dodatkowych zabiegów (materiałów, sprzętu itp.) przy betonowaniu w nocy lub w warunkach
- zimowych (namioty, ogrzewanie itp.)
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB,
- koszt niezbędnych badań i ekspertyz laboratoriów niezależnych i instytucji naukowych.

Wykonanie zbrojenia płatne jest oddzielnie.
Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości

objętości

4. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
22. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
23. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
24. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
25. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
26. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
27. PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
29. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek
30. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej ~ Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
31. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - - Metody ciśnieniowe
32. PN-EN 12390-1 Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
33. PN-EN 12390-2 Badania betonu ~ Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań

		wytrzymałościowych
34.	PN-EN 12390-3	Badania betonu — Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
35.	PN-EN 12390-8	Badania betonu — Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
36.	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
37.	PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
38.	PN-EN 2504-2	Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
39.	PN-EN 12504-4	Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
40.	PN-EN 13263-1	Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
41.	PN-EN 13670	Wykonywanie konstrukcji z betonu
42.	PN-EN 13791	Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.

M.13.01.01. BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru fundamentów podpór obiektu inżynierskiego z betonu układanego w deskowaniu wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem betonu fundamentów układanego w deskowaniu dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Beton fundamentów powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC2.
Minimalna klasa betonu fundamentów powinna wynosić C30/37.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- przygotowaniem form i deskowań,
- wykonaniem elementów z betonu,
- pielęgnacją betonu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00.
Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWiORB M.13.01.00 i ustalenia poniższe.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
ława fundamentowa w planie: ±5 cm,
rzędne wierzchu ławy: ±2 cm,
płaszczyzny i krawędzie: odchylenie od pionu ±2 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu, zgodnie z PN-S-10042 powinno wynosić:
0,07 m - zbrojenie główne fundamentów i podpór masywnych,
0,055 m - strzemiona fundamentów i podpór masywnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu określonej klasy wytrzymałości na ściskanie w konstrukcji fundamentów na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w STWiORB M.13.01.00
Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wg STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00
Cena jednostkowa nie obejmuje wykonania betonu wyrównawczego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00

M.13.01.03. BETON PODPÓR W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podpór o grubości < niż 60 cm wykonywanych z betonu dla obiektu inżynierskiego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu elementów podpór o grubości < niż 60 cm dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Beton podpór narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD3, XF4.
Beton podpór nie narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD1, XF1.
Minimalna klasa betonu podpór powinna na wynosić C30/37.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- przygotowaniem form i deskowań,
- wykonaniem elementów z betonu,
- pielęgnacją betonu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00. Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
rzędne wierzchu podpory: -1 cm, + 2cm,
pochylenie ścian elementu: ±0,2% wysokości, lecz nie więcej niż ±0,5 cm,
wymiary w planie: ±2 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu, zgodnie z PN-S-10042, powinno wynosić co najmniej:
5 cm - zbrojenie główne lekkich podpór,

- 4,0 cm - strzemiona podpór lekkich.

5.3. ZALECENIA DOTYCZĄCE BETONOWANIA

Mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2,0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka w deskowaniu za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi ściany; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry w osi ściany.
Gdy wysokość elementu jest wyższa od jednego segmentu (H>2,0 m) wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu podpór w elementach o grubości < 60 cm na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w STWiORB M.13.01.00.
Na podstawie wyników badań wg pkt 6 należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.
Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wg STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.01.04. BETON PODPÓR W ELEMENTACH O GRUBOŚCI ≥ 60 cm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podpór o grubości ≥ niż 60 cm wykonywanych z betonu dla obiektu inżynierskiego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu elementów podpór o grubości ≥ niż 60 cm dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Beton podpór narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD3, XF4.
Beton podpór nie narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD1, XF1.
Minimalna klasa betonu podpór powinna na wynosić C30/37.
W przypadku słupów i filarów zalecane jest podniesienie klasy betonu do C35/45.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- przygotowaniem form i deskowań,
- wykonaniem elementów z betonu,
- pielęgnacją betonu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00. Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
rzędne wierzchu podpory: -1 cm, + 2cm,
pochylenie ścian elementu: ±0,2% wysokości, lecz nie więcej niż ±2,0cm,
wymiary w planie: ±2 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu, zgodnie z PN-S-10042, powinno wynosić:
7 cm - zbrojenie główne podpór masywnych,
5,5 cm - strzemiona podpór masywnych,
5 cm - zbrojenie główne lekkich podpór,
4,0 cm - strzemiona podpór lekkich.

5.3. ZALECENIA DOTYCZĄCE BETONOWANIA KORPUSÓW PODPÓR

Jak punkt 5.3 STWiORB M.13.01.03.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu podpór w elementach o grubości ≥ 60 cm na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w STWiORB M.13.01.00.
Na podstawie wyników badań wg pkt 6 należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.
Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólną ustalenia dotyczące podstawy płatności wg STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.01.05. BETON USTROJU NIOSĄCEGO W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 cm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu ustroju niosącego o grubości < 60 cm dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Beton ustrojów nośnych narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD3, XF4.
Beton ustrojów nośnych nie narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD1, XF1.
Minimalna klasa betonu ustrojów nośnych powinna na wynosić C30/37.
W przypadku konstrukcji zespolonych wymagane jest podniesienie klasy betonu do min. C35/45.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- przygotowaniem form i deskowań,
- wykonaniem elementów z betonu,
- pielęgnacją betonu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00.
Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań w stosunku do projektu wynoszą:
dla szerokości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,5 cm,
+0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +2 cm,
dla grubości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,2 cm,
+0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +0,5 cm,
dla długości konstrukcji: ±0,1 % wymiaru, lecz nie więcej niż ±5cm
odchylenie ścian od pionu: ±0,2% wysokości, lecz nie więcej niż 0,5 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu, zgodnie z PN-S-10042, powinno wynosić co najmniej:
3,0 cm - zbrojenie główne dźwigarów,

- 2,5 cm - strzemiona dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu płyty pomostu ustroju niosącego w elementach o grubości < 60 cm na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Na podstawie wyników badań wg pkt 6 należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wg STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.01.07. BETON KAP CHODNIKOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu kap chodnikowych na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu kap chodnikowych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Beton kap chodnikowych narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD3, XF4.
Beton kap chodnikowych nie narażonych na wpływ środków odladzających zawierających chlorki, powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC4, XD1, XF2.
Minimalna klasa betonu kap chodnikowych powinna na wynosić C30/37.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- przygotowaniem form i deskowań,
- wykonaniem elementów z betonu,
- pielęgnacją betonu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00.
Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań w stosunku do projektu wynoszą:
dla szerokości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,5 cm,
+0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +2 cm,
dla grubości konstrukcji: -0,2 % wymiaru, lecz nie więcej niż -0,2 cm,
+0,5 % wymiaru, lecz nie więcej niż +0,5 cm,
dla długości konstrukcji: ±0,1 % wymiaru, lecz nie więcej niż ±5cm
odchylenie ścian od pionu: ±0,2% wysokości, lecz nie więcej niż 0,5 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu, zgodnie z PN-S-10042, powinno wynosić co najmniej:
3,0 cm - zbrojenie główne elmentów,

- 2,5 cm - strzemiona elementów płytowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu kap chodnikowych na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. Na podstawie wyników badań wg pkt 6 należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności wg STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.01.08. BETON PŁYT PRZEJŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru płyt przejściowych wykonywanych z betonu dla obiektu inżynierskiego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem betonu elementów płyt przejściowych obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Beton płyt przejściowych powinien spełniać wymagania klasy ekspozycji XC2.
Minimalna klasa betonu płyt przejściowych powinna na wynosić C30/37.
Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- przygotowaniem form i deskowań,
- wykonaniem elementów z betonu,
- pielęgnacją betonu.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00. Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
rzędne wierzchu płyty: -1 cm, + 2cm,
pochylenie elementu: ±0,2% wysokości, lecz nie więcej niż ±0,5 cm,
wymiary w planie: ±2 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu, zgodnie z PN-S-10042, powinno wynosić co najmniej:
5 cm - zbrojenie główne,

- 4,0 cm - strzemiona.

5.3. ZALECENIA DOTYCZĄCE BETONOWANIA

Mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2,0 m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka w deskowaniu za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi ściany; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40 cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry w osi elementu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu płyt przejściowych na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w STWiORB M.13.01.00.
Na podstawie wyników badań wg pkt 6 należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.
Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólną ustalenia dotyczące podstawy płatności wg STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00.

M.13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.01. BETON KLASY < C20/25 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów monolitycznych z betonu układanego w deskowaniu przy wykonywaniu obiektu inżynierskiego w ramach **rozbudowy mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem elementów z betonu niekonstrukcyjnego układanego w deskowaniu obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Przewiduje się stosowanie następujących klas betonu:
- beton wyrównawczy i podkładowy – klasa C8/10 lub C12/15,
- beton ochronny izolacji – klasa min. C12/15,
- beton fundamentów o drugorzędnym znaczeniu – klasa C16/20,
- beton „korka" – min. klasa C12/15.

W stosunku do betonu niekonstrukcyjnego należy utrzymać wymagania i badania tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami i poleceniami Inżyniera oraz STWiORB M.13.01.00.
Pozostałe uwagi jak w STWiORB M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

.2. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ DO WYKONANIA BETONU NIEKONSTRUKCYJNEGO

Składniki mieszanki betonowej:
- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN 197-2
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620+A1 o wymiarze ziaren do D=31 mm, kategorii uziarnienia G_c90/15 lub G_c85/20 i kategorii zawartości pyłów $f_{1,5}$
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620+A1 kategorii uziamienia G_f85 i kategorii zawartości pyłów f_3
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań; w przypadku

czerpania wody z innych źródeł, w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić bieżącą kontrolę na zgodność z wymaganiami normy PN-EN 1008 -domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie (punkt piaskowy stosu okruchowego nie powinien przekraczać 45% dla kruszywa o uziamieniu do 31 mm oraz 50% dla kruszywa do 16 mm). Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów. Wymagane jest zatwierdzenie składu przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

3.2. WYTWÓRNIA MIESZANKI BETONOWEJ

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektę dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. powinna być zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia.
Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.
Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206:2014-04 podano w tablicy poniżej:

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %	Domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	±3 %	±5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206.

3.3. WARUNKI PROWADZENIA PRODUKCJI

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWiORB M.13.01.00 i ustalenia poniższe.

5.1. TOLERANCJE WYKONANIA

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą dla przekrojów betonowych w deskowaniu wynoszą:

- -0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż -0,5 cm
- +0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż +2,0 cm
- -0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
- +0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

5.2. OTULENIE ZBROJENIA

W przypadku zbrojenia betonu niekonstrukcyjnego, otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni zewnętrznej betonu powinno wynosić:

- 0,05 m dla prętów zbrojenia konstrukcji betonowej stykającej się z gruntem,
- 0,03 m dla prętów zbrojenia konstrukcji betonowej nie stykającej się z gruntem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) betonu niekonstrukcyjnego określonej klasy na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz w STWiORB M.13.01.00.
Na podstawie wyników badań wg pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru Robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. CENA JEDNOSTKOWA

Jak w STWiORB M.13.01.00

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Według STWiORB M.13.01.00

M.13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE

M.13.03.01. MONTAŻ PREFABRYKATÓW BETONOWYCH ZBROJONYCH O MASIE 162 KG.

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykatów polimerobetonowych zbrojonych obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja,obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem i montażem prefabrykatów betonowych zbrojonych w postaci desek gzymsowych o szerokości 990mm, grubości i wysokości określonej w dokumentacji projektowej dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
1)WA-30,
1)MA-31,32.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.13.01.00.
Prefabrykat żelbetowy – element z betonu uzbrojonego stalą nie sprężającą, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowywania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy, czy w wytwórni stałej.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA GZYMSÓW PREFABRYKOWANYCH

2.2.1. Polimerobeton

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach podanych w tablicy 1.

Właściwości polimerobetonu dla gzymsów prefabrykowanych

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥ 80	Instrukcja ITB nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 20	Instrukcja ITB nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤ 0,25	PN-B-04101
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤ 9	
5	Gęstość objętościowa	kg/m3	2300	
6	Stopień mrozoodporności		≥ F150	PN-B-06250
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥ 160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-B-04111

2.2.2. Prefabrykaty

Prefabrykaty gzymsowe powinny być wykonane w wytwórni, zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Zewnętrzna powierzchnia płyty gzymsowej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie w wytwórni, w sposób zaaprobowany przez Inżyniera, np. gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego. Barwa widocznej powierzchni powinna być uzgodniona z Inżynierem.
Elementy prefabrykowane z polimerobetonu powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Właściwości elementów prefabrykowanych gzymsów

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badania wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤ 3	PN-B-10021 BN-80/6775-03/01
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤ 2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤ 2 ≤ 1/500 długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤ 2 ≤ 1/500 długości	
5	Równość powierzchni: szczerby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1	

Prefabrykaty powinny być wyposażone w zbrojenie umożliwiające zakotwienie prefabrykatu w płycie pomostu. Zbrojenie powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania STWiORB M.12.01.02.

2.3. MATERIAŁY DO USZCZELNIANIA SPOIN

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową i gzymsem wylewanym na mokro oraz szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody, odpowiednio przeznaczony się do wypełniania szczelin poziomych i pionowych. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania dokumentacji projektowej i STWiORB. Dla użytych materiałów uszczelniających Wykonawca certyfikat zgodności z normą PN lub EN, lub aprobatę techniczną.
Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, do uszczelnienia styków między deską prefabrykowaną i gzymsem wylewanym „na mokro” można stosować zestaw uszczelniający składający się z elastycznej taśmy z tworzywa sztucznego oraz zaprawy klejowej do przyklejania taśmy. Zestaw powinien charakteryzować się:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością,
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne,
- wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wody chlorowanej, ścieków domowych, rozcieńczonych kwasów i zasad, kwasów organicznych, domowych i przemysłowych środków czyszczących, mazutu, olejów silnikowych, benzyny). Taśma powinna mieć szerokość około 10 cm.

Alternatywnie można stosować jednoskładnikowy kit poliuretanowy lub silikonową masę zalewową, sieciujące pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Materiał uszczelniający powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Materiał powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do –30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.
Kit poliuretanowy lub silikonowy można też stosować do uszczelnienia styków między prefabrykatami.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO MONTAŻU PREFABRYKATÓW

Sprzęt do montażu elementów prefabrykowanych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.
Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT I SKŁADOWANIE PREFABRYKATÓW

Składowanie elementów powinno odbywać się na wyrównanym i odwodnionym podłożu.
Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10cm pomiędzy podłożem i elementem.
Elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej.
Podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi.
Podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem.
Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatach nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej sił wewnętrznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż prefabrykatów. W projekcie organizacji winno się znaleźć:
- uzasadnienie dobranego sprzętu montażowego,
- metoda montażu,
- pomosty i podesty robocze,
- rozwiązanie zagadnienia bezpieczeństwa pracy.

5.2. MONTAŻ PREFABRYKATÓW

Prefabrykaty powinny zostać wykonane w wytwórni. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 2.
Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem wylewanym „na mokro" (betonem gzymsów i betonem płyty pomostu obiektu mostowego) powinno być oczyszczone i wyprostowane.
W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro". Prefabrykaty należy montować z 1cm przerwą dylatacyjną.
Z powierzchni prefabrykatów stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szkliwo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą.

5.3. UŁOŻENIE TAŚMY USZCZELNIAJĄCEJ

Podłoże, na które będzie przyklejana taśma musi być bez zanieczyszczeń, tłuszczu czy oleju i powinno być suche. Ewentualne ubytki w betonie należy uzupełnić zaprawą niskoskurczową.
Zaprawę klejową należy nanieść szpachlą warstwą o grubości zalecanej przez producenta. Oczyszczoną i osuszoną taśmę należy ułożyć na przygotowanym podłożu i silnie docisnąć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. KONTROLA ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Badania elementów prefabrykowanych obejmują:
- sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt. 2
- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów.

6.2.1. Sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt. 2
Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi atest producenta dla elementów prefabrykowanych, w którym są wyspecyfikowane:
- data wystawienia
- nazwa i adres producenta
- lista właściwości objętych atestem
- opis badań prefabrykatów i wyniki badań
- podpis osoby przeprowadzającej testy

Właściwości prefabrykatów wg atestu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.

6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie cech zewnętrznych na budowie obejmuje:
a)ocenę wizualną
Powierzchnia prefabrykatu powinna być sprawdzana pod względem uszkodzeń, pustek, spękań i obecności ciał obcych. Elementy prefabrykowane powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.
b)sprawdzenie wymiarów.
Kształt i wymiary należy sprawdzać z dokładnością do 1mm.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu nie powinny przekraczać:
c)wysokość elementu : ± 1mm
c)szerokość elementu: ±5mm
c)długość elementu: ± 5mm
c)grubość ścian elementu: +2mm, - 2mm,

6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów obejmuje:
- wizualną ocenę jakości robót,
- sprawdzenie szerokości spoin (na zgodność z Dokumentacją Projektową),
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (Odchylenia mierzone łatą o długości 4,0m nie powinny być większe niż 5mm)
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (Odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2mm).

6.3. SPRAWDZENIE WYKONANIA USZCZELNIENIA MIĘDZY DESKĄ GZYMSOWĄ I PŁYTĄ CHODNIKOWĄ

Sprawdzenie materiałów odbywa się na podstawie atestów producenta i porównania ich z wymaganiami niniejszej STWiORB.
Grubość naniesionej zaprawy klejowej powinna być zgodna z wymaganiami producenta.
Taśma powinna całą powierzchnią przylegać do podłoża – nie powinno być fałd ani przerwań. Musi być ułożona symetrycznie w stosunku do szczeliny dylatacyjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest:
1 szt. (sztuka) płyty gzymsowej o wymiarach określonych w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 8.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- koszty zakupu lub wytworzenia elementów prefabrykowanych
- transport prefabrykatów na miejsce wbudowania
- zakup lub wypożyczenie sprzętu
- montaż prefabrykatu,
- przygotowanie elementu do zespolenia z betonem,
- przyklejenie taśmy uszczelniającej,
- rozbiórkę urządzeń do montażu z usunięciem poza pas drogowy,
- uporządkowanie terenu budowy.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.PN-S-10040:1999 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

1. PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
2. PN-EN-206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-B-06250:1988 Beton zwykły.
4. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
5. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
6. PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
7. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

10.2. INNE

1. Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa, 1998

M.14.01.00. KONSTRUKCJE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcji stalowych ustroju nośnego obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wytworzeniem, montażem i odbiorem elementów stalowych ustroju niosącego obiektu inżynierskiego.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Kontrola wewnętrzna – kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą sama specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

Kontrola odbiorcza – kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zmówieniu.

Świadectwo odbioru 3.1. – Dokument wystawiony przez wytwórcę, w którym stwierdza on, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i podaje wyniki badań.

Deklaracja zgodności z zamówieniem „rodzaj 2.1" - dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu, bez podania wyników badań.

Atest „rodzaj 2.2" – Dokument, w którym wytwórca stwierdza, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w zamówieniu i przedstawia wyniki badań uzyskane podczas kontroli wewnętrznej wyrobów.

Łącznik ścinany – element konstrukcyjny służący do przenoszenia ścinania między betonem i stalą.

Sworzeń – szczególny rodzaj łącznika w kształcie trzpienia z główką, który jest przyspawany bezpośrednio do górnej powierzchni stalowego dźwigara.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. AKCEPTOWANIE UŻYTYCH MATERIAŁÓW

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów.
Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.3. STAL KONSTRUKCYJNA

2.3.1. Gatunek stali

Do wykonania mostowej konstrukcji stalowej stosuje się blachy walcowane ze stali wg PN-EN 10025.
Blachy powinny być sprawdzone metodą defektoskopii ultradźwiękowej celem wykrycia ewentualnych wad materiału (rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05). Badanie to może być wykonywane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

2.3.2. Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:
1. posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204.
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1,
3. spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Dodatkowo wytwórca (Huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO.
Zamawiający może dodatkowo wymagać Odbioru Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury, powiadamiając o tym fakcie wykonawcę na etapie zatwierdzenia wytwórcy konstrukcji stalowej.

2.4. WYROBY ZE STALI KONSTRUKCYJNEJ

Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 10025.

2.5. MATERIAŁY SPAWALNICZE I ŚRUBY MONTAŻOWE

Zamówienia na łączniki (śruby montażowe) i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera Wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji.
Spełnione muszą być wymagania następujących norm przedmiotowych:
- dla śrub, wkrętów i nakrętek wg PN-EN 20898-2, PN-EN 26157-1, PN-EN ISO 4759-1,
- dla sworzni wg PN-EN 22341,
- dla podkładek wg PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 4759-3,
- dla elektrod otulonych wg PN-EN 757, PN-EN 1599,
- druty spawalnicze wg: PN EN 440, PN-EN 756, PN-EN 1668, PN-EN 758, PN-EN 12535,
- dla topników wg PN-EN 760,
- dla gazów wg PN-EN 43 9,

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Do spawania stali należy stosować elektrody lub drut zapewniający wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy.

2.6. ŁĄCZNIKI DO POŁĄCZENIA KONSTRUKCJI STALOWEJ Z PŁYTĄ BETONOWĄ

Do połączenia konstrukcji stalowej dźwigarów z płytą betonową należy stosować sworznie typu SD1 wg PN-EN ISO 13918.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3. Sprzęt do wykonania Robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności/użyteczności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera. Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników Wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN-S-10050 pkt. 2.4.1.2.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT DOSTAWA I SKŁADOWANIE

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- łączniki,
- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
- dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji,
- w pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami, po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-K-02057 i PN-K-02056.

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

4.3. ODBIÓR KONSTRUKCJI PO ROZŁADUNKU

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w PN-89/S-10050. Wytwórca powinien dostarczyć dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań.

4.4. LIKWIDACJA USZKODZEŃ TRANSPORTOWYCH

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek,

poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera. Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.5. TRANSPORT ELEKTROD

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami stosowanych norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.

5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi, że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i poda wyniki badań (Świadectwo odbioru 3.1).
Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli Wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.
Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w Wytwórni

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji", który powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i Specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program" powinien również zawierać:
1) harmonogram realizacji,
2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
4) informacje o dostawcach materiałów,
5) informacje o podwykonawcach,
6) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
7) projekt technologii spawania,
8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
9) inne informacje żądane przez Inżyniera,
10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej. Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót.

5.1.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:
1) harmonogram terminowy realizacji,
2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
4) projekt montażu,
5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,

6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego, jeśli występuje,
7) informacje o podwykonawcach,
8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
9) projekt technologii spawania,
10) sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
11) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
12) inne informacje żądane przez Inżyniera.

5.1.4. Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

5.1.5. Dziennik wytwarzania konstrukcji i Dziennik Budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w Dziennikach: Wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni), oraz Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

5.2. WYKONANIE KONSTRUKCJI W WYTWÓRNI

5.2.1. Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Wymagana klasa krawędzi cięcia tlenem wynosi: 2-2-2-2 wg PN-M-69774. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu, naderwań oraz wżerów. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie. W przypadku elementów nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45°. przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową, swoim stemplem.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone punktem 2.4.2. PN-S-10050.

5.2.2. Ukosowanie krawędzi do spawania

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 29692-1 lub starszymi PN-M-69014, PN-M-69016 oraz Kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

5.2.3. Prostowanie i gięcie elementów

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w PN-S-10050. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN-S-10050 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:
- Podgrzanie do temperatury nie wyższej niż dopuszczalna dla danego gatunku stali wg instrukcji CEN/TR 10347.
- Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu.
- Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.
- Zakrzywienie elementu.

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

5.2.4. Oczyszczenie krawędzi

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

5.2.5. Składanie do spawania

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją techniczna, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone Kartami technologicznymi. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami sczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

5.2.6. Sczepianie

Przy wykonywaniu spoin sczepnych należy przestrzegać następujących zasad:
- sczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
- długość spoiny sczepnej powinna wynosić 3÷4 grubości łączonych materiałów,
- spoiny sczepne umieszczać w odstępach równych 20÷30 krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny sczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny sczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny sczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

5.2.7. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego

Podczas scalania elementów konstrukcji obiektów mostowych na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali S235 wg PN-EN 10025.
Scalanie przyrządów montażowych z elementami konstrukcji wykonywać elektrodą Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji kładki. Spawanie przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 5.2.8.
Po wykonaniu spoin sczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

5.2.8. Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych, wykonywane wg projektu technologicznego spawania, może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyściegowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyściegowej powinny być rejestrowane w Dzienniku spawania.

5.2.9. Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu i deszczu i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.
Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podpionie wg PN-M-69775 wg klasy wadliwości W2. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.
Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.
Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050.
Prace spawalnicze powinny być wykonywane pod nadzorem spawalniczym, którego organizację, kwalifikacje, uprawnienia i zakres odpowiedzialności określają PN-EN 719 i PN-M-69009.

5.2.10. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Specyfikacji Technicznych M.14.02.01. i M.14.02.02. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.11. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego konstrukcję mostową.
Wytwórca powinien przedstawić komisji:
3) rysunki warsztatowe,
3) Dziennik Wytwarzania,
3) atesty użytych materiałów,
3) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
3) protokoły odbiorów częściowych,
3) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
3) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
3) ciężary elementów,
3) komplet uaktualnionej Dokumentacji Technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

5.3. SKŁADANIE KONSTRUKCJI

5.3.1. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:
- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiekolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

5.3.2. Połączenia spawane na placu budowy

Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 i pkt.5.2.9. niniejszej STWiORB.

5.4. PRZYGOTOWANIE KONSTRUKCJI STALOWEJ DO WSPÓŁPRACY Z BETONEM

5.4.1. Łączniki do konstrukcji zespolonych

Łączniki należy zgrzewać do konstrukcji stalowej.
Należy dążyć, by koniec swobodny sworznia był okrągły, pozbawiony garbów i rdzy, w celu wyeliminowania powstawania łuku elektrycznego między sworzniem a powierzchnią boczną końcówki pistoletu.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi przed przystąpieniem do robót następujące informacje:
- rodzaj urządzenia zgrzewającego i jego producenta,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika sworzniowego i atesty materiału z którego wykonano sworznie,

Warunkiem prawidłowego przyspawania sworzni jest dobór natężenia prądu i czas zgrzewania, określony dla danego urządzenia. Inżynier może zażądać wykonania próbnych sworzni w celu oceny jakości złącza.
Łączniki sworzniowe nie powinny być malowane ani metalizowane. Muszą być oczyszczone z rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, pozbawione smarów, zwłaszcza w czasie zgrzewania i tuż przed połączeniem z mieszanką betonową.
Połączenia zgrzewane należy wykonywać wg PN-M-69021.

5.5. PRZYGOTOWANIE KONSTRUKCJI STALOWEJ DO WSPÓŁPRACY Z PŁYTĄ ŻELBETOWĄ

Powierzchnia elementu, do którego mocowana jest płyta żelbetowa musi być pozbawiona zanieczyszczeń i zabezpieczona antykorozyjnie.

5.6. OSADZENIE PRZĘSEŁ NA PODPORACH

Konstrukcja będzie osadzana na podporach zgodnie w projektem montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inżyniera. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w PN-S-10050 pkt.2.6.3.i pkt.3.3.1. oraz w STWiORB M.17.01.01. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

5.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE PO MONTAŻU

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z Specyfikacją Techniczną M 14.02.01.

5.8. RUSZTOWANIA MONTAŻOWE

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera projekt rusztowań nie może być bez jego zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-48090.
W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:
- w rozstawie szeregów pali lub jarzm ±5% rozstawu,

- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej ±5% wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnie pomostu ±5cm.

5.9. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Wykonawca musi przestrzegać aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt.6. Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w Wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w Wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w Wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w Wytwórni. Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

6.2. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3.niniejszej Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową, co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej Specyfikacji.
Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz ocechowanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające, co najmniej:
- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.
Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą STWiORB oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.

6.3. TOLERANCJE

6.3.1. Dopuszczalne odchyłki prostości

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

6.3.2. Dopuszczalne skręcenie przekroju

Dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

6.3.3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano PN-89/S-10050.

6.3.4. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

6.3.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN-S-10050, przy czym rozróżnia się:
- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

6.4. SPRAWDZENIE ROBÓT SPAWALNICZYCH

6.4.1. Spawacze i ich marki

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny jest Wykonawca

6.4.2. Badanie spoin

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu.

a) Badania wizualne
Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 970. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN 25817 określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole.

b) Badania radiograficzne i ultradźwiękowe
Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN 12062.
Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego Wytwórnię dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.
Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN 1435. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN 462. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 12517. Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN 583 oraz PN-EN 1713, PN-EN1714. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1712.

c) Badania penetracyjne i magnetyczno-proszkowe
Badania magnetyczno proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Badania magnetyczno proszkowe należy wykonać wg PN-EN 1290. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1291.

Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN 571. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 1289.

6.4.3. Badania niszczące - płyty próbne

Wykonawca może odstąpić od wykonani płyt próbnych dla złączy spawanych doczołowych i teowych w przypadku posiadania uznanej technologii spawania wg PN-EN 288-3. Płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji.

6.4.4. Płyty próbne dla złączy doczołowych

Płyty próbne należy wykonać dla złączy doczołowych dla każdej stosowanej metody spawania:
Wymiary płyt próbnych złączy doczołowych uzależnione są od grubości spawanych elementów.
Płyty próbne dla złączy doczołowych należy poddać następującym badaniom nieniszczącym i niszczącym:

- badanie radiograficzne
- próba statyczna rozciągania,
- próba zginania,
- próba udarności
- badanie twardości
- badanie makroskopowe

Badania płyt próbnych dla złączy doczołowych należy wykonać wg punktu 3.28 PN-89/S-10050.

6.4.5. Płyty próbne dla złączy teowych

Płyty próbne złącza teowego należy wykonać jako:
- płyta próbna dla złącza teowego ze spoiną pachwinową łącząca środnik poprzecznicy z pasem dolnym poprzecznicy.

Wymiary płyt próbnych złączy teowych uzależnione są od grubości spawanych elementów i wynoszą odpowiednio:
Płyta dolna (pozioma) 150x200mm
Płyta pionowa (środnik) 150x200mm
Płyty próbne dla złączy teowych należy poddać badaniom:
- metalograficzne wg PN-S-10050 pkt. 3.2.8.9
- badaniu twardości wg PN-S-10050 pkt. 3.2.8.8

W zgładach nie powinny występować pęknięcia i braki przetopu, głębokości wtopienia przy spoinach pachwinowych nie powinny być mniejsze niż 0,3 grubości spoiny i nie mniejsze niż 2mm.

6.4.6. Wymagane poziomy jakości i akceptacji złączy spawanych.

Badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN-EN 25817 (PN-ISO 5817), odpowiadający poziomowi akceptacji B wg PN-EN 30042.
Badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości B wg PN-EN 258179.
Badanie magnetyczno - proszkowe: wymagany poziom akceptacji 2 wg PN-EN 1291 (poziom jakości B wg PN-EN 25817.)
Badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN 12517 (poziom jakości B wg PN EN 25817).
Badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN 1712 (poziom jakości B wg PN EN 25817).

6.4.7. Usuwanie wad spawania.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie.
Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

6.5. USUWANIE PRZEKROCZONYCH ODCHYŁEK

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu. Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN-S-10050. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

6.6. BADANIE SWORZNI

Prawidłowo wykonane sworznie zachowują się podczas ostukiwania młotkiem (o masie 0,3kg) jak pręty sprężyste, a po odgięciu sworzni w miejscu połączenia nie powinny wystąpić zarysowania. Badaniu poddaje się 1/5 ogólnej liczby sworzni przez ostukanie swobodnego końca młotkiem i co najmniej 1/20 liczby sworzni przez odgięcie sworznia pod kątem 30° do płaszczyzny zespolenia przy pomocy uderzeń młotkiem. Odgięte sworznie nie wykazujące uszkodzeń można pozostawić bez prostowania o ile nie kolidują ze zbrojeniem.
Jeżeli po sprawdzeniu 1/5 liczby sworzni przewidzianych do kontroli okaże się niewłaściwa, należy liczbę badanych sworzni zwiększyć dwukrotnie. Jeśli wynik badań jest nadal niewłaściwy, badaniom należy poddać wszystkie sworznie i usunąć sworznie wadliwe, zastępując je nowymi.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi są:

- tona (Mg) stali elementów ustroju niosącego
- kilogram (kg) sworzni zespalających

Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych przez Inżyniera zmian, sprawdzonych na placu budowy. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być na piśmie.

- Ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu
- Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych
- Ciężar spoin wlicza się do tonażu konstrukcji wg wskaźnika procentowego. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 8.

8.2. ODBIORY CZĘŚCIOWE

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji i programem montażu. Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Odbiory częściowe następują na podstawie wyników testów opisanych w pkt.6 niniejszej Specyfikacji.

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.). Obiekt mostowy musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt.2.8. PN-S-10050. Do odbioru

końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną Dokumentację Projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego.
Próbne obciążenie konstrukcji mostowej należy wykonać zgodnie z ST M.20.01.07., jeśli jest wymagana.
Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

1) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokółu;
2) nazwiska przedstawicieli:
   - Inżyniera,
   - jednostki przejmującej konstrukcję mostową w administrację,
   - Wykonawcy montażu,
   - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu mostowego;
3) oświadczenie jednostki przejmującej konstrukcję mostową w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzą:
   - dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
   - Dziennik Wytwarzania w Wytwórni,
   - Dziennik Budowy,
   - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu,
   - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach,
   - protokoły odbiorów częściowych,
   - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu;
4) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji;
5) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty);
6) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji;
7) podpisy stron odbioru wg pkt. 2) protokółu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonanie konstrukcji stalowej obejmuje:

a) W zakresie wytworzenia konstrukcji:
   - przygotowanie rysunków warsztatowych,
   - przygotowanie programu wytwarzania konstrukcji,
   - dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
   - badanie materiałów
   - wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ
   - prowadzenie badań robót spawalniczych,
   - zapewnienie łączników do montażu na budowie,
   - próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie.

b) W zakresie montażu na budowie:
   - wykonanie projektu montażu i scalania konstrukcji
   - dostarczenie programu montażu i scalania konstrukcji
   - odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
   - przygotowanie placu montażowego,
   - wykonanie rusztowań i pomostów roboczych,
   - wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
   - badanie połączeń w tym nieniszczących,
   - rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
   - usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa sworzni zespalających obejmuje:

- opracowanie programu spawania,
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- przygotowanie sworzni do spawania,
- ustalenie lokalizacji sworzni,
- spawanie sworzni do konstrukcji stalowej dźwigarów,
- oczyszczenie sworzni i konstrukcji stalowej po spawaniu,
- wykonanie badań sworzni,

Ceny wykonania Robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
2.	PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe.
3.	PN-S-10030:1985	Obiekty mostowe. Obciążenia.
4.	PN-S-10052:1982	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
5.	PN-EN 287-1	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale. (wyd. polskie 2007)
6.	PN-EN-288-1	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Postanowienia ogólne dotyczące spawania
7.	PN-EN-288-2	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
8.	PN-EN-288-3	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego stali.
9.	PN-EN-288-4	Wymagania dotyczące technologii spawania Aluminium i jej uznawanie. Badania technologii spawania łukowego aluminium. (zmiana wydanie oryg.)
10.	PN-EN-288-5	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania uznanych materiałów dodatkowych do spawania łukowego.
11.	PN-EN-288-6	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie uzyskanego doświadczenia.
12.	PN-EN-288-7	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie stosowania standardowej technologii spawania łukowego.
13.	PN-EN-288-8	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Uznawanie na podstawie badania przedprodukcyjnego spawania.
14.	PN-EN 729-1	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 1: Wytyczne doboru i stosowania.
15.	PN-EN 729-2	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark2: Pełne wymagania dotyczące jakości.
16.	PN-EN 729-3	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark. 3: Standardowe wymagania dotyczące jakości.
17.	PN-EN 729-4	Spawalnictwo. Wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie. Spawanie metali. Ark.3: Podstawowe wymagania dotyczące jakości.
18.	PN-EN 759	Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania.
19.	PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
20.	PN-EN 499	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone

	do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych
21. PN-EN 440	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
22. PN-EN 439	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.
23. PN-EN 473	Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne. (wydanie oryg. 2008)
24. PN-EN 719	Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
25. PN-EN 1418	Personel spawalniczy. Próby egzaminacyjne operatorów spawalniczych oraz ustawiaczy zgrzewarek oporowych dla w pełni zmechanizowanych automatycznego spajania metali.
26. PN-EN 12062	Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali.
27. PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
28. PN-EN 571-1	Badania nieniszczące. Badania penetracyjne. Zasady ogólne.
29. PN-EN 444	Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i gamma.
30. PN-EN 1011-1	Spawalnictwo. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne.
31. PN-EN 12517	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne. Poziomy akceptacji.
32. PN-EN 1712	Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji.
33. PN-EN ISO 29629-1	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali
34. PN-EN 25817	Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych
35. PN-M-69002:1975	Spawalnictwo. Pozycje spawania.
36. PN-M-69008:1987	Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
37. PN-M-69009:1987	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
38. PN-M-69733:1988	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo.
39. PN-M-69774:1976	Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100mm. Jakość powierzchni cięcia.
40. PN-M-69775:1985	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
41. PN-M-69772:1987	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów
42. PN-M-69777:1989	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych
43. PN-M-70055.01:1989	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
44. PN-M-70055.02:1989	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badanie spoin czołowych o grubości 8-30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
45. BN-84/0601-15	Badania nieniszczące. Defektoskopia magnetyczna.
46. PN-EN 10204	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
47. PN-M-69014:1975	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
48. PN-M-69016:1975	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek

	gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
49. PN-EN 1435	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
50. PN-EN 1714	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
51. PN-EN 1713	Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych
52. PN-EN 583-1	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe.Część 1: Zasady ogólne.
53. PN-EN 462-1	Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu (typu pręcikowego). Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu.
54. PN-EN 462-2	Badania nieniszczące. Jakość obrazów radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu (typu schodkowo-otworkowego). Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu.
55. PN-EN 1290	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych
56. PN-EN 129	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złącz spawanych. Poziomy akceptacji
57. PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniową Wymagania i metody badań.
58. PN-EN 20898-2	Własności mechaniczne części złącznych. Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym. Gwint zwykły.
59. PN-EN 26157-1	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
60. PN-EN 439	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.
61. PN-EN 760	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
62. PN-EN 758	Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
63. PN-EN 757	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego w osłonie i bez osłony gazowej stali niestopowych i drobnoziarnistych.
64. PN-EN 440	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwa w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
65. PN-EN 1668:2000	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.
66. PN-EN 12535:2004	Materiały dodatkowe do spawania. Druty proszkowe do spawania łukowego w osłonie gazów stali o wysokiej wytrzymałości. Klasyfikacja.
67. PN-EN 1599	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych
68. PN-EN ISO 7089	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
69. PN-EN ISO 7091	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C
70. PN-EN ISO 4759-3	Tolerancje części złącznych. Część 3: Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C.
71. PN-EN ISO 4759-1	Tolerancje części złącznych. Część 1: Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki. Klasy dokładności A, B i .

72.	PN-EN ISO 13918	Spawanie. Kołki i pierścienie ceramiczne do łukowego przyspawania kołków.
73.	PN-K-02057:1969	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli
74.	PN-K-02056:1970	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
75.	PN-M-69703:1975	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
76.	PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
77.	PN-EN 30042	Złącza spawane łukowo z aluminium i jego spawanych stopów, Wytyczne do określania poziomów jakości wg niezgodności spawalniczych
78.	PN-H-84018:1986	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
79.	PN-M-69420:1988	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
80.	PN-M-69430:1974	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
81.	PN-M-69021:1974	Wytyczne projektowania, wykonywania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo

M.14.01.02. KONSTRUKCJE STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów konstrukcji stalowej ustroju niosącego dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem elementów ustroju niosącego tzn. dźwigarów łukowych i blachownicowych, poprzecznic, podłużnic i żeber z odpowiednich gatunków stali w zależności od grubości blach, dla obiektu inżynierskiego, wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.14.01.00 pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. AKCEPTOWANIE UŻYTYCH MATERIAŁÓW

Jak w STWiORB M.14.01.00.

2.3. STAL KONSTRUKCYJNA

Stosuje się stal konstrukcyjną klasy S355, tzn. o min. granicy plastyczności dla blach o grubości do 16 mm wynoszącej 355 N/mm2 (355 MPa).

2.3.1. GATUNKI STALI KONSTRUKCYJNEJ

Do wykonania stalowych konstrukcji mostowych, przy zastosowaniu blach o grubości do 60 mm należy zastosować stal S355K2 wg PN-EN 10025-2.
Praca łamania na próbce Charpy, pobranej z materiału zgodnie z powyższą normą, w temperaturze –20^{o}C powinna być nie mniejsza niż 40 J.
Wymagane są badania ultradźwiękowe wszystkich blach na rozwarstwienie. Wyroby powinny spełniać wymogi klasy P6 wg BN-84/0601-05.

Minimalne wydłużenie procentowe po rozerwaniu wg PN-EN 10025-2.
Zmiany dotyczące stali konstrukcyjnej wymagają uzgodnienia autora projektu.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.
Jednostką obmiarową jest 1 Mg (tona) stali określonego gatunku odpowiednio dla konstrukcji ustroju niosącego obiektu.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00 pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.
Czynniki kształtujące cenę jednostkową przyjąć zgodnie z STWiORB M.14.01.00 pkt.9., z uwzględnieniem kosztów wykonania pomiarów i badań elementów konstrukcyjnych i wyrobów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.14.01.00.

M.14.01.04. ELEMENTY STALOWE USTROJU NIOSĄCEGO – ŁĄCZNIKI ZESPOLENIA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem elementów stalowych ustroju niosącego – łączników zespolenia w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy łączników żelbetowej płyty pomostu z dźwigarami stalowymi w postaci sworzni stalowych z główką o określonej średnicy i długości dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach kontraktu wymienionego w pkt. 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.14.01.00 pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne” pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wszystkie materiały muszą spełniać przynajmniej jeden z poniższych warunków: posiadać oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.
Zaprojektowano sworznie z główką o średnicy do φ22 mm ze stali konstrukcyjnej węglowej zgodnie z STWiORB M.14.01.00 pkt. 5.7.
Należy stosować stal o własnościach odpowiadających stali ST37-3K wg DIN 17100, np. S235 J2G3+C450 zgodnie z PN-EN 10025-2.
Długość sworzni wg Dokumentacji Projektowej.
Stal powinna być dostarczona w odmianie plastyczności D (udarność sprawdzana na próbkach ISO Charpy’ego w temperaturze - 20 °C) lub (lepiej) w odmianie R - udarność sprawdzana na próbkach Mesengera w temperaturze - 40 °C).

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00 pkt. 5.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.
Jednostką obmiaru jest 1 kg (kilogram) masy łączników zespolenia określonej średnicy i długości na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9.1. STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.
Czynniki kształtujące cenę jednostkową przyjąć zgodnie z STWiORB M.14.01.00. z uwzględnieniem kosztów wykonania pomiarów i badań elementów konstrukcyjnych i wyrobów.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena wykonania Robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie prac przygotowawczych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie powierzchni pasów górnych dźwigarów do montażu sworzni zespalających,
- montaż (zgrzewanie) sworzni zespalających przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji,
- uporządkowanie miejsca Robót,
- wykonanie pomiarów i badań zgodnie z STWiORB M.14.01.00.
- W cenie mieszczą się ubytki i odpady materiałowe.

Wykonawca powinien przewidzieć w zamówieniu materiałów większą ilość łączników zespolenia ze względu na możliwość ich uszkodzenia lub utraty w czasie prac montażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.14.01.00. oraz

1. "Zespolenie sworzniami płyty żelbetowej z dźwigarami stalowymi", Zeszyt Nr 7. Praca Instytutu Badawczego Dróg i Mostów Warszawa 1977 r.

M.14.01.06. CIĘGNA PRĘTOWE WYSOKIEJ WYTRZYMAŁOŚCI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem cięgien prętowych wysokiej wytrzymałości do podwieszenia do łuku ustroju nośnego mostu w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu cięgien prętowych systemowych o wytrzymałości na rozciąganie min. 460 MPa do podwieszenia do konstrukcji łuku ustroju nośnego mostu dla obieku inżynierskiego, wykonywanego w ramach kontraktu wymienionego w pkt. 1.1.
W zakres robót wchodzą:

a) opracowanie programu realizacji podwieszenia uwzględniającego założoną geometrię ustroju i przyjętego przez wykonawcę typu cięgien
b) zakup i dostarczenie elementów systemu
c) wbudowanie zakotwień,
d) przygotowanie i montaż cięgien,
e) naciąg cięgien,
g) zabezpieczenie antykorozyjne
h) wykonanie badań.

Prace związane z wykonaniem, montażem oraz regulacją i naciągiem może wykonywać wyspecjalizowana, posiadająca odpowiednie doświadczenie firma wykonawcza. Podwykonawca prac podlega akceptacji Inżyniera.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4. oraz STWiORB M.14.01.00 pkt. 1.4.

Wieszak prętowy – element konstrukcyjny wykonany ze stali drobnoziarnistej, węglowej, wysokiej wytrzymałości składający się z pojedynczego pręta o określonej średnicy oraz z elementów do jego zamocowania i naciągu

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.
Wykonywane roboty podlegają nadzorowi ze strony Inżyniera w zakresie stosowania właściwych materiałów i wyrobów, nie przekraczania dopuszczalnych odchyłek i tolerancji oraz przestrzegania szczegółowych wymagań technicznych podanych w niniejszej Specyfikacji. Przekazywanie wykonanych robót do użytku powinno być poprzedzone badaniami i odbiorem technicznym przy udziale Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2. Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie, że materiały spełniają przynajmniej jeden z poniższych warunków: posiadają oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną – polską lub europejską.

2.2. PARAMETRY STALI DO WYKONANIA WIESZAKÓW

Stal użyta do wykonania wieszaków charakteryzuje się, następującymi parametrami:

- wytrzymałość na rozciąganie Rm = 610MPa
- minimalna granica plastyczności Re = 460 MPa
- Moduł Younga E = 210 GPa
- Praca łamania U = 27 J
  (pomiar na próbce ISO Charpy 10x10 L=55 mm, z karbem V2 w temperaturze - 20°C)
- wydłużalność A_{5mm}=19%

Stal wysokiej wytrzymałości powinna odpowiadać warunkom ENV 1993 -2: 1997 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 2: Mosty stalowe.
Wymaga się, aby wieszaki posiadały certyfikat z badań zmęczeniowych przeprowadzonych przy 2 x 106 cykli przy amplitudzie naprężeń wynoszącej 75 MPa i maksymalnych naprężeniach 275 MPa.

2.3. ZAKOTWIENIA WIESZAKÓW

Zakotwienia powinny być dostosowane i odpowiednie dla przyjętego systemu podwieszenia. Wszystkie elementy zakotwienia powinny mieć odpowiednie certyfikaty Producenta i aprobaty techniczne.
Zakotwienia, materiał, z którego są wykonane, ich kształt, wymiary i twardość powierzchniowa powinny być dostosowane do warunków i wymagań projektowanego systemu podwieszenia.
Należy zastosować zakotwienia systemowe, odporne na obciążenia zmęczeniowe.
W projekcie przyjęto zakotwienie widelcowe z osłoną gwintu.
Zakotwienia nie mogą mieć widocznych pęknięć, a na powierzchniach klinujących również wżerów i nierówności przekraczających tolerancje dopuszczone dla systemu podwieszenia.
Zakotwienie musi zapewnić utrzymanie projektowej siły z dokładnością do 5%.

Każdy wieszak posiada zakotwienie czynne zlokalizowane przy poprzecznicy pomostu oraz zakotwienie bierne przy konstrukcji łuku. Mocowanie zakotwienia czynnego w konstrukcji powinno umożliwiać osiowe ułożenie zakotwienia względem osi wieszaka pod obciążeniem. Zakotwienie bierne składa się z widelca z otworami na sworzeń. W skład zakotwienia wchodzi również sworzeń. Zakotwienie czynne składa się z widelca z otworami na sworzeń oraz ze śruby "rzymskiej", umożliwiającej naciąg wieszaka poprzez zmianę jego długości. W skład zakotwienia wchodzi również sworzeń.

Zakotwienia muszą być wykonywane w specjalistycznej wytwórni i zazwyczaj stanowią komplet z wieszakami. Wszystkie elementy zakotwień muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

2.4. ŁĄCZNIKI

Łączniki powinny być dostosowane do projektowanego systemu sprężania i powinny być dostarczane wraz z odpowiednimi certyfikatami Producenta i Aprobatą Techniczną.
Łączniki powinny charakteryzować się wytrzymałością na rozciąganie równą, co najmniej wytrzymałości łączonych cięgien.
Położenie łączników w systemie podwieszenia powinno zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

2.5.ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Pręty przeznaczone do podwieszenia nie powinny być pokryte powłokami ochronnymi ze smarów lub tłuszczów. Znajdujące się w opakowaniu lub ułożone bezpośrednio na powierzchni stali inhibitory korozji można stosować po wcześniejszym uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Wszystkie elementy systemu sprężającego, pozostające jako odsłonięte należy zabezpieczyć powłoką antykorozyjną charakteryzującą się taką samą trwałością projektową jak konstrukcja. W dokumentacji przyjęto, że każde cięgno powinno być pokryte powłoką cynkową o grubości min 200 μm. Szczegółowy sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów wieszaków określa Producent.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

3.2. SPRZĘT DO NACIĄGU

3.2.1. Do wykonania naciągu wieszaków należy stosować prasy naciągowe odpowiednie dla rodzajów używanych wieszaków, wyposażone w czujniki pomiarowe cechowane przez upoważnione instytucje. Moc prasy naciągowej musi przewyższać siłę naciągu, o co najmniej 30%. Każda prasa naciągowa powinna mieć instrukcję obsługi, świadectwo kalibracji z upoważnionego laboratorium i certyfikat podający następujące informacje:

- nazwa zakładu wytwórczego,
- symbol konstrukcji prasy naciągowej,
- dopuszczalne ciśnienia,
- współczynnik sprawności i wykres sprawności,
- masa (ciężar) prasy naciągowej,
- rok produkcji,
- wyniki badań kontrolnych.

3.2.2. Pompy hydrauliczne ręczne, elektryczne lub na sprężone powietrze, wykorzystywane do naciągu cięgien powinny być tak dobrane, aby zakres mierzonych ciśnień przewyższał, o co najmniej 30% ciśnienie wymagane do wykonania sprężenia. Do wykonania naciągu należy stosować tylko pompy, które aktualne świadectwa badań. Do każdej pompy należy dostarczyć instrukcję obsługi.

3.2.3. Do kontroli ciśnienia oleju w prasie naciągowej należy stosować manometry o klasie dokładności nie niższej niż 2,5. Tarcza manometru powinna mieć taką skalę, aby podczas pomiaru ciśnienia oleju maksymalne odczyty zawierały się w przedziale od 30 do 70 % maksymalnej wartości skali.

3.2.4. Należy stosować przewody wysokociśnieniowe ze stali lub przewody sprężyste wykonane z gumy i zbrojone spiralną osłonką stalową. Szczelność i wytrzymałość przewodów powinny być odpowiednie dla danego typu pompy.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

4.2. TRANSPORT GOTOWYCH WYROBÓW

Gotowe wyroby powinny być transportowane i przechowywane w stanie zakonserwowanym i zabezpieczonym przed uszkodzeniami. Ze względu na zagrożenie korozyjne spowodowane przez wilgoć, wyrobów nie wolno przewozić odkrytymi środkami transportowymi.
Powinny one być składowane w zamkniętych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach na podkładach drewnianych. Maksymalny okres magazynowania gotowych wyrobów na budowie nie powinien przekraczać trzech miesięcy.
Do transportu elementów zakotwień, innych wyrobów oraz sprzętu może być użyty dowolny środek transportu spełniający warunki w zakresie obciążenia, kubatury, skrajni, wymagań organizacyjnych i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00 pkt. 5.4.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robot uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonany montaż wieszaków.

5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wykonawca robót powinien dysponować wykwalifikowaną kadrą, wyposażeniem produkcyjno-budowlanym oraz zapleczem laboratoryjnym. Roboty mogą być wykonywane jedynie przez pracowników, posiadających właściwe kwalifikacje zawodowe potwierdzone odpowiednimi certyfikatami (uprawnieniami) wydanymi przez upoważnione instytucje.
Prawidłowość wykonania poszczególnych elementów procesu technologicznego powinna być potwierdzona w czasie odbioru. Za jakość robót w zakresie stosowania materiałów i przestrzegania właściwych technologii odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca.
Montaż wieszaków można przeprowadzać po zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu i regulacji wieszaków będącym częścią składową projektu montażu.
Wykonywanie ostatecznej regulacji wieszaków może nastąpić dopiero po wykonaniu całego wyposażenia mostu.
Proces regulacji wieszaków musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokołowany. Kontrola polegać powinna na pomiarze siły naciągowej i położenia charakterystycznych punktów pomiarowych rozmieszczonych na łuku i konstrukcji nośnej.

5.3. MONTAŻ WIESZAKÓW

Wieszaki należy montować w konstrukcji zgodnie ze specyfikacją producenta i dokumentacja, techniczną. Każdy wieszak musi być odebrany przez Inżyniera.

5.4. ETAPY NACIĄGANIA I REGULACJI

Naciąganie i regulacja wieszaków przebiega w następujących podstawowych etapach:

- wstępny montaż wieszaków,
- I faza regulacji naciągu wieszaków, po całkowitym montażu konstrukcji stalowej,
- II faza regulacji naciągu wieszaków, po wykonaniu kap chodnikowych, izolacji i nawierzchni.

Program regulacji powinien określać szczegółowo udział oraz kolejność napinania wieszaków w poszczególnych etapach wykonania.

5.4. NACIĄG WIESZAKÓW

Wszystkie operacje związane z procesem naciągu wieszaków powinien nadzorować kierownik montażu wieszaków.
Program naciągu wieszaków wymaga uzgodnienia z Projektantem.
Naciąg wieszaków należy prowadzić zgodnie i w kolejności podanej w programie regulacji i naciągu. W czasie naciągu wieszaków należy mierzyć siły w wieszakach, a wyniki pomiarów notować w dzienniku naciągu, którego wzór powinien być podany w programie naciągu i regulacji. Wszelkie informacje i uwagi dotyczące naciągu należy umieścić w dzienniku naciągu i regulacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".
Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

6.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Przed montażem sprawdzeniu podlega jakość materiałów na podstawie wykonanych badań oraz przedstawionych certyfikatów.
W zakresie montażu dopuszczalne tolerancje dla poszczególnych elementów wieszaków wynoszą,:

1. wymiarowe
   • dla pręta wieszaka +/- 25 mm
2. regulacyjne
   - dla widełek +/- 25 mm
   - dla napinacza +/-50 mm

Dopuszczalne odchyłki w sile naciągu poszczególnych wieszaków zostaną podane w programie naciągu i regulacji, który uwzględni zastosowane wieszaki, użyty sprzęt oraz współczynniki bezpieczeństwa w poszczególnych stanach montażowych mostu.

6.3. SPRAWDZENIE MATERIAŁÓW I WYROBÓW

6.3.1. Wieszaki

Zakres badań powinien obejmować :

- sprawdzenie zgodności z wymaganiami Aprobaty Technicznej,
- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów wieszaków zgodnie Dokumantacja Projektową.

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe: suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0,01mm.

6.2.2. Zakotwienia, łączniki i osłony gwintu

Zakres kontroli powinien obejmować:

- oględziny zewnętrzne (sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp.),
- sprawdzenie wymiarów i kształtu (pomiary za pomocą stalowych miarek, szablonów, kątowników, liniału) z określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych w dokumentacji systemu podwieszenia,
- sprawdzenie materiału (zgodność z wymaganiami w oparciu o atesty),
- sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
- sprawdzenie poprawności montażu.

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1 mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01mm. Płaszczyzny zakotwień cięgien powinny być prostopadłe do osi cięgien. Dopuszcza się odchyłki kątowe ±2%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiaru robót jest 1 kilogram (kg) wbudowanych i naciągniętych wieszaków o ilości i średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej.

Na jeden wieszak danej średnicy przypadają:

- element prętowy o średnicy nominalnej 52 mm z gwintem o oznaczeniu M56,
- dwa komplety zakotwień (w części górnej i dolnej wieszaka),
- jeden element naciągowy (napinacz wieszaka),
- odpowiednia ilość ewentualnych łączników prętów i osłon gwintu prętów wieszaków.

Długość każdego wieszaka przyjmuje się jako odległość pomiędzy osią sworznia zakotwienia górnego i dolnego wieszaka na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Pozostałe wymagania jak w STWiORB M.14.01.00.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE ODBIORU ROBÓT

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru Robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9.1. STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt. 9.
Czynniki kształtujące cenę jednostkową przyjąć zgodnie z STWiORB M.14.01.00. z uwzględnieniem kosztów wykonania pomiarów i badań elementów konstrukcyjnych i wyrobów.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena wykonania Robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie Projektu montażu wieszaków i technologii ich naciągu,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie prac przygotowawczych,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

b/ wykonanie robót

- dostarczenie przygotowanych kompletnych wieszaków wraz z zakotwieniami,
- wykonanie rusztowań pomocniczych umożliwiających dostęp do urządzeń kotwiących i ich rozbiórka,
- montaż i demontaż urządzeń pomocniczych do montażu,
- sprawdzenie długości i badanie wieszaków oraz zakotwień,
- montaż zakotwień i wieszaków wraz ze wstępnym naciągiem,
- regulacja i docelowy naciąg wieszaków,
- wykonanie (zapewnienie) zabezpieczenia antykorozyjnego wieszaków,

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Cena jednostkowa obejmuje również zabezpieczenie antykorozyjne i badania związane z wykonywanymi pracami. W cenie jednostkowej należy uwzględnić zakotwienia, łączniki i osłony na gwinty.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.14.01.00. oraz
Aprobaty techniczne na stosowane wyroby.

M.14.02.00. ZABEZPIECZENIE KONSTRUKCJI STALOWYCH

M.14.02.01. POKRYWANIE KONSTRUKCJI STALOWYCH POWŁOKAMI MALARSKIMI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z pokrywaniem powłokami malarskimi konstrukcji stalowej obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi nowej konstrukcji stalowej (poddanej lub nie poddanej wcześniej metalizacji) i obejmują przygotowanie powierzchni do malowania oraz nałożenie warstw malarskich na wszystkie odkryte elementy stalowe oraz warstwy sczepnej na powierzchnie pasów górnych dźwigarów i tych poprzecznic oraz podłużnic, które przylegają do płyty betonowej, dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Czas przydatności wyrobu do stosowania – czas, w którym wyrób lakierowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże

Farba – wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

Punkt rosy – temperatura, przy której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia

Warstwa nawierzchniowa – ostatnia, zewnętrzna powłoka malarska

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2. Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie, że materiały spełniają przynajmniej jeden z poniższych warunków: posiadają oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę

Techniczną, a także Karty Techniczne poszczególnych materiałów. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. WŁAŚCIWOŚCI OGÓLNE MATERIAŁÓW MALARSKICH DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO POWIERZCHNI METALIZOWANYCH I OCYNKOWANYCH OGNIOWO

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się odpowiednio na powierzchnie stalowe ocynkowane (natryskowo lub ogniowo) lub na powierzchnie stalowe nieocynkowane. Kolor farb – zgodny z dokumentacją projektową.
Powłoka malarska powinna odznaczać się piętnastoletnią trwałością w rozumieniu normy ISO 12944-2 przy eksploatowaniu jej w środowisku, dla którego kategoria korozyjności została określona przez Wykonawcę w projekcie technologicznym zabezpieczenia antykorozyjnego (pkt. 5.2). Trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić 25 lat. Wykonawca powinien zastosować system powłokowy do stosowania na powierzchniach narażonych na wpływy warunków atmosferycznych, okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg określony wg zaleceń IBDiM Nr 2/9803-004 i eksploatowanych w środowisku o kategorii korozyjności minimum C4 określonej w normie PN-EN ISO 12944-2.
Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału.
Ostateczne zatwierdzenie zestawu materiałów będzie dokonane przez Inżyniera po ocenie wykonanych przez Wykonawcę próbnych, kompletnych powłok (powierzchnie referencyjne) w 5 miejscach konstrukcji po około 0,5m^2 (pkt.5.4) . Miejsca do prób wskazuje Inżynier wybierając miejsca o różnym stanie powierzchni, różnej ekspozycji na czynniki zewnętrzne i dostępie do czyszczenia i malowania.

2.3. FARBY STOSOWANE NA POSZCZEGÓLNE WARSTWY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych", nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r, zwanych dalej Zaleceniami.
Grubość poszczególnych warstw powinna być zgodna z zaleceniami producenta podanymi w Kartach Technicznych materiałów.

2.3.1. System malarski na powierzchnie stalowe metalizowane natryskowo

Na powierzchnie metalizowane należy zastosować system metalizacyjno-malarski wg tabeli nr 1.

Tabela nr 1. System malarski na powierzchnie ocynkowane natryskowo

Nazwa systemu	Przygotowanie powierzchni	Grunt	Międzywarstwa	Nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (μm)
Metalizacyjno-malarski W1	Sa3, metalizacja natryskowa, powłoka uszczelniająca (wg STWiORB M.14.02.02.)	EP, EP Misc, EP (R)	EP, EP Misc, EP (R)	PUR AY PS	240-320
		PS lub EP; Ep Misc; EP(R)	-	PS	180-240

2.3.2. System malarski na powierzchnie stalowe nieocynkowane

Na powierzchnie nieocynkowane konstrukcji stalowej należy zastosować jeden z systemów malarskich wg tabeli nr 2.

Tabela nr 2. System malarski na powierzchnie nieocynkowane

Nr Systemu	System	Przygotowanie powierzchni	Powłoka gruntowa	Powłoka miedzy-warstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita powłok malarskich (µm)
W2a	EP/PUR lub AY lub PS	Sa 2 1/2	EPZn EP Misc. HB EP (R)	EP Misc. HB PS	PUR AY PS	280-400
W2b	EP/PS		EPZn	-	PS	240-320
W3a	ESIZn EP/PUR lub AY	Sa 2 1/2	ESIZn i powłoka uszczelniająca *)	EP, EP Misc, EP(R)	PUR AY	240-320
W3b	ESIZn/PS			-	PS	220-240
W4	Wodny lub mieszany	Sa 2 1/2	EP HB PUR HB	EP HB PUR HB	AY PUR	320-400
W5	PUR	Sa 2 1/2	PUR lub PUR mod.	PUR HB	PUR	280-400

*) Niskocząsteczkowa żywica. Zużycie 70-150 g/m2 . Ekwiwalent zużycia uszczelniacza w przeliczeniu na grubość powłoki, którą można by z niego wytworzyć wlicza się do grubości Systemu. Dla powłok etylokrzemianowych wysokocynkowych o grubości 70 µm ekwiwalent zużycia uszczelniacza należy przyjąć 10 µm.

2.3.3. System malarski na powierzchnie stalowe cynkowane ogniowo
Na powierzchnie ocynkowane ogniowo (zanurzeniowo) należy zastosować jeden z systemów malarskich wg tabeli nr 3.

Tabela nr 3. System malarski na powierzchnie ocynkowane ogniowo (zanurzeniowo)

Nr systemu	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstwowa	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (µm)
C1	PVC	PVC	PVC	160-400
C2	AY	AY	AY	160-400
C3	EP	EP	PUR AY PS	160-320

Oznaczenia:
EP - farby epoksydowe
EPZn - farby epoksydowe wysokocynkowe
ESIZn - farby etylokrzemianowe wysokocynkowe
Misc - wypełniacze płatkowe
R- pigmenty aktywne (np. fosforany cynku)
PUR - farby poliuretanowe
AY - farby akrylowe alifatyczne
PS - farby hybrydowe polisiloksanowe
PVC - farby poliwinylowe.

2.4. MATERIAŁY DO WYKONANIA WARSTWY SCZEPNEJ

Jako warstwę sczepną na górne powierzchnie dźwigarów stykające się z betonem należy stosować jednoskładnikową zaprawę na bazie cementu, modyfikowaną polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki.
Zaprawą powinna charakteryzować się właściwościami:

- łatwość przygotowywania
- doskonała przyczepność do betonu i stali
- wysoka odporność na penetracje przez wodę i chlorki
- wysokie parametry wytrzymałościowe
- materiał nietoksyczny
- zawiera inhibitory korozji
- produkt na bazie cementu o podwyższonej odporności na siarczany
- właściwości mechaniczne:
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: min. 45 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach: min. 5,5 MPa
- przyczepność do podłoża po 28 dniach: min.2 MPa
- statyczny moduł sprężystości ok. 20 000MPa
- wytrzymałość na odrywanie: min. 1,5 MPa wg Procedury IBDiM PB-TM-XI
- przyczepność do powierzchni stalowej: min 1,5 MPa wg Procedury IBDiM –TWm-18/97.

2.5. MATERIAŁY DO PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA

2.5.1. Materiały do odtłuszczania powierzchni

do odtłuszczania powierzchni stalowej można stosować wodne środki myjące lub rozpuszczalniki organiczne. zaleca się stosowanie środków myjących nie zawierających fosforanów. z wodnych środków myjących zaleca się średnio alkaliczne fosforanowe środki myjące z wysoką zawartością środków powierzchniowo czynnych. ze względu na właściwości szkodliwe dla środowiska należy unikać stosowania środków zawierających chlorofluorewęglowodory.

2.5.2. Materiały do obróbki strumieniowo-ściernej
do przygotowania powierzchni należy użyć jednego z następujących materiałów ściernych:
- śrutu z żeliwa utwardzonego, wg PN-EN ISO 11124-2,
- żużlu pomiedziowego, wg PN-EN ISO 11126-3,
- żużlu paleniskowego, wg PN-EN ISO 11126-4,
- elektrokorundu, wg PN-EN ISO 11126-7,

Materiał ścierny, niezależnie od typu, powinien być czysty i suchy. materiały ścierne używane w obiegu zamkniętym nie powinny być wcześniej używane do innych celów, gdyż mogą zawierać zanieczyszczenia wprowadzone wskutek np. obróbki strumieniowo-ściernej tworzyw sztucznych, usuwania powłok, obróbki powierzchni zaolejonych lub zanieczyszczonych w inny sposób. Odpowiednią chropowatość można uzyskać tylko przez stosowanie ostrokątnego materiału ściernego.
Wielkość ziarna materiału ściernego powinna być każdorazowo dobrana do konkretnego przypadku. Wielkość ta na ogół zawiera się między 0,5 mm i 1,5 mm.
Sprężone powietrze używane do obróbki strumieniowo-ściernej również powinno być wystarczająco czyste i suche, aby uniknąć zanieczyszczenia materiału lub powierzchni części przeznaczonej do natryskiwania.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO CZYSZCZENIA POWIERZCHNI

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym zaakceptowanym przez Inżyniera. Należy stosować sprężarki śrubowe o wydajności minimum 5-7 m^3/minutę sprężonego powietrza(na jedno stanowisko piaskarskie) o ciśnieniu tak dobranym, aby zapewnić otrzymanie wymaganych parametrów przygotowania podłoża, tj. ok. 0,6 - 1,2 MPa.

Urządzenia ciśnieniowe stosowane przy czyszczeniu powinny być przystosowane do pracy ciągłej przy ciśnieniu min. 1,0 MPa. Sprężone powietrze powinno być odpowiedniej jakości tzn. odolejone, odwodnione, nie zawierać czynników przyspieszających korozję stali. W tym celu należy stosować sprężarki bezolejowe, filtry sprężonego powietrza oraz odwadniacze. Zaleca się stosowanie inżektorowego urządzenia do czyszczenia powietrza i młotka igłowego.
Przy projektowaniu ilości sprzętu można założyć, że jeden piaskarz na dobę jest w stanie oczyścić 20-80 m^2 powierzchni.
W czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną należy stosować urządzenia zmniejszające pylenie oraz urządzenie do natychmiastowego odsysania ścierniwa i odspojonych zanieczyszczeń. Przy oczyszczaniu przestrzeni zamkniętych niezbędny jest system wentylacji z odpylaniem. Do wybierania ścierniwa zaleca się stosowanie pompy odsysającej (np. pompy Rootsa o mocy 30kW).
Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.
Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.3. SPRZĘT DO MALOWANIA

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia.
Do mieszania farb przed użyciem należy stosować mieszadło zasilane sprężonym powietrzem.
Do filtrowania farb, należy stosować siatki fosforobrązowe o gęstości zalecanej przez producenta wyrobu lub sita wibracyjne.
Farby należy nakładać za pomocą natrysku bezpowietrznego lub powietrznego o ciśnieniu i pod kątem zalecanym przez producenta materiałów. Do malowania nowoczesnymi materiałami o dużej zawartości części stałych, niezbędna jest maszyna do malowania hydrodynamicznego, tłokowa, o przełożeniu minimum 1:60; ich liczba powinna być proporcjonalna do wielkości obiektu, na przykład w obiekcie o powierzchni zabezpieczanej 20000m^2 i dwumiesięcznym terminie wykonania robót potrzebne są 2-3 maszyny.
Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i podgrzewacza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji..
Sprzęt do mycia konstrukcji i wykonania badań – wg STWiORB M.14.02.02. pkt.3.
Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.4. SPRZĘT DO NANOSZENIA WARSTWY SCZEPNEJ NA POWIERZCHNIE STYKAJĄCE SIĘ Z BETONEM

Do wymieszania suchego środka z wodą należy stosować wolnoobrotowe mieszadło elektryczne (max. 500 obrotów/min). Gotowy produkt należy nanosić szczotką, pędzlem lub agregatem do natrysku zalecanym przez Producenta.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH

Materiały malarskie należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić

+5÷25^{0}C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

Na każdym opakowaniu produktu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę farby,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- warunki przechowywania,
- klasę bezpieczeństwa pożarowego,
- opis środków ostrożności i wymagań BHP,
- informacja o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

4.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Transport wyrobów do zabezpieczenia antykorozyjnego winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych i wg PN-C-81400.

4.4. TRANSPORT ELEMENTÓW ZAGRUNTOWANYCH

Stalowe elementy pokryte powłoką gruntującą powinny być przechowywane w odpowiednich warunkach. Elementy zagruntowane powinny być chronione przed wpływami temperatury. W trakcie transportu elementy te powinny być zabezpieczone gumowymi lub filcowymi podkładkami przed obtarciami. Zagruntowane elementy powinny być składowane na drewnianych, betonowych lub stalowych paletach z 30cm prześwitem nad ziemią. Zagruntowane elementy mogą być transportowane tylko po całkowitym wyschnięciu farby.

4.5. TRANSPORT MATERIAŁU DO WYKONYWANIA WARSTWY SCZEPNEJ

Materiał należy przewozić w opakowaniach Producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta
- nazwę wyrobu
- masę netto
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania
- warunki przechowywania
- ogólne zasady stosowania
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych , nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturach od +5^{0}C do +25^{0}C wynosi zwykle 12 miesięcy od daty produkcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.
Wykonawca w trakcie wykonywania i po wykonaniu robót wypełni odpowiednie protokoły przedstawione w Załącznikach do niniejszej STWiORB i przedstawi je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.2. PROJEKT TECHNOLOGICZNY WYKONANIA ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżyniera projekt technologiczny wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego.
Projekt zabezpieczenia antykorozyjnego, powinien zawierać:

- wybór konkretnego systemu powłokowego spełniającego wymagania poniższej STWiORB,
- wymagania ekologiczne uwzględniające ochronę środowiska, ochronę użytkowników dróg na obiekcie
  i w jego otoczeniu oraz wymagania BHP ograniczenia czasowe wynikające ze względów klimatycznych
  i właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobów aplikacji,
- instrukcję przyszłej konserwacji i renowacji systemu powłokowego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dostępnej w każdej chwili dla Inżyniera dokumentacji kontroli wewnętrznej zawierającej:

- warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót,
- wilgotność i temperatura podłoża,
- grubość naniesionych warstw powłok,
- długość przerw pomiędzy układaniem poszczególnych warstw.

5.3. WYMAGANIA WOBEC WYKONAWCY ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Jeśli określona w warunkach zamówienia data zakończenia robót wypada później niż 15 września, wykonawca powinien obligatoryjne określić swoje przygotowanie sprzętowe do prowadzenia prac w osłonach pozwalających utrzymywać korzystne dla jakości robót warunki mikroklimatyczne. Wykonawca musi udokumentować, że jest w stanie na każdym etapie pracy zapewnić jakość zgodną z odpowiednimi przepisami. W przypadku, gdy generalnym Wykonawcą jest firma nie wykonująca sama zabezpieczeń antykorozyjnych, w ofercie przetargowej powinna przedstawić umowę wstępną z konkretną firmą specjalizującą się w tej dziedzinie wraz z wyżej podanymi danymi o tej firmie.
Wykonawca zabezpieczeń antykorozyjnych przedstawi do zatwierdzenia Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości (PZJ) i zadeklaruje w nim w sposób wiążący:

- skład kierownictwa robót z udokumentowaniem kwalifikacji,
- organizacje brygad roboczych,
- wyposażenie w sprzęt robót podstawowych,
- sposób zabezpieczenia sprzętowego i organizacyjnego bezpieczeństwa prac i ochrony otoczenia,
- organizację, zabezpieczenie kadrowe i sprzętowe kontroli wewnętrznej,
- technologię i organizację usuwania odpadów,
- organizację dostaw materiałów i metodykę kontroli ich jakości,
- podstawowe dane o proponowanej technologii nanoszenia powłok z uwzględnieniem czynników klimatycznych i umiejscowienia czasowego w ogólnym harmonogramie wznoszenia obiektu,
- określenie sposobu umożliwiania Inżynierowi dostępu do frontu prac celem dokonania odbiorów cząstkowych we wszystkich fazach technologicznych i odbioru końcowego.

Zmiany w ustaleniach przedstawionych w PZJ muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

5.4. POWIERZCHNIE REFERENCYJNE

Powierzchnie referencyjne służą do:

- ustalenia akceptowalnego standardu wykonania robót
- sprawdzenia czy dane podane przez producentów i innych kontrahentów są zgodne z kartą wyrobu i technologiami,
- określenia zachowania systemów lakierowych w wymaganym czasie.

Zasady wyznaczania i oceny powierzchni referencyjnych należy oprzeć na normie PN-EN ISO 12944-7 Załącznik A i PN-EN ISO 12944-8 Załącznik B.
Powierzchnie referencyjne powinien wyznaczyć Inżynier. Dla zabezpieczanej powierzchni konstrukcji liczba powierzchni referencyjnych powinna wynosić co najmniej 3, a całkowita ich powierzchnia powinna być co najmniej 1,0 % przewidywanej powierzchni do zabezpieczenia, lecz nie więcej niż 100m^2.
Roboty na powierzchniach referencyjnych wykonuje Wykonawca w obecności Inżyniera i przedstawiciela materiałów. Powierzchnie referencyjne powinny znajdować się na każdym ważnym elemencie konstrukcji uwzględniając różnice zagrożeń korozyjnych na różnych elementach. Powinny one zawierać spawy, połączenia, krawędzie i inne element o dużym zagrożeniu korozyjnym.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA

W trakcie przygotowywania powierzchni (dotyczy również STWiORB M.14.02.02) Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2B.

5.5.1. Konstrukcja ocynkowana natryskowo

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo wg STWiORB M.14.02.02. należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). Niezależnie od tego sposób przygotowania podłoża do malowania powinien ściśle odpowiadać zaleceniom producenta powłoki.

5.5.2.Powierzchnie nieocynkowane

5.5.2.1. Odtłuszczanie
Przed obróbką strumieniowo-ścierną należy bardzo starannie usunąć z powierzchni wszelkie ślady zanieczyszczeń z oleju i tłuszczów. Szczególną uwagę należy zwrócić na otwory i kanały. Powinien być umożliwiony odpływ cieczy z czyszczonej konstrukcji. Odtłuszczanie można wykonywać przez podgrzewanie, zanurzenie lub spryskiwanie, z dodatkowym wspomaganiem mechanicznym lub bez niego z użyciem ultradźwięków, szczotek względnie strumieniem pary. Do odtłuszczania można stosować środki myjące wg pkt.2.5.1. Po odtłuszczeniu powierzchnię należy spłukać czystą świeżą i wysuszyć.

5.5.2.2. Obróbka strumieniowo-ścierna
Stopień przygotowania powierzchni nieocynkowanej do malowania powinien być nie gorszy niż Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1. Przed czyszczeniem należy zeszlifować krawędzie cięte na gorąco.
Następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ściernej należy usunąć z powierzchni zanieczyszczenia w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziorów, nierówności po spawaniu. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 8504-2. Parametry obróbki strumieniowo-ściernej powinny umożliwiać uzyskanie stopnia chropowatości R_{y5}=50-70 μm wg PN-ISO 8503-4 i zgodnego z Kartą Techniczną produktu.
Należy wygładzić spoiny oraz usunąć topnik po spawaniu przy pomocy szlifowania, tak aby niemożliwe było gromadzenie się zanieczyszczeń w obrębie spoin.
Wszystkie krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż r= 2mm.

W procesie obróbki strumieniowo-ściernej należy przestrzegać następujących zasad:
1. Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5°C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85 %. Na wolnym powietrzu wykonywać czyszczenie tylko przy dobrej pogodzie (niedopuszczalne jest wykonywanie czyszczenie przy silnym wietrze lub opadach atmosferycznych).
2. Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
3. Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
4. Odległość między narzędziem a podłożem powinna wynosić od 200 mm do 400 mm.
5. Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni:
Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ściernej.
Jeżeli malowanie gruntem nie zostanie rozpoczęte zaraz po przygotowaniu powierzchni, to przy wyższej wilgotności powietrza pojawi się rdza nalotowa. Wówczas przed malowaniem wymagane jest ponowne oczyszczenie powierzchni lub zastosowanie farb tolerujących powstały stopień rdzy nalotowej.
6. Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.

5.5.2.3. Czyszczenie końcowe
Dokładne czyszczenie końcowe powierzchni obrobionej strumieniowo-ściernie z resztek materiału ściernego i pyłu należy przeprowadzić za pomocą odsysania lub odmuchiwania suchym i pozbawionym oleju strumieniem sprężonego powietrza.

5.5.2.4. Zabezpieczenie oczyszczonej powierzchni stalowej

Po oczyszczeniu powierzchni, przed malowaniem, należy zabezpieczyć ją gruntem ochrony czasowej. Miejsca, w których grunt zostanie uszkodzony należy oczyścić przed nakładaniem powłok.
Można nie stosować gruntu ochrony czasowej, gdy proces produkcyjny odbywa się w hali z kontrolowaną wilgotnością poniżej 50%.

5.5.3. Konstrukcja ocynkowana ogniowo

Zapewnienie trwałości powłok na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:
1) malując powierzchnie w wytwórni po usunięciu zanieczyszczeń powstałych w czasie jej wytwarzania, należy nanieść wtedy warstwę gruntu natychmiast po ocynkowaniu, grubość powłoki 50-80 μm
2) dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem.
Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo polega na umyciu powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenia ścierniwem o granulacji 0,4-0,6 mm z przewaga drobnych frakcji pod katem nie większym niż 60^0C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10^0C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

5.6. WARUNKI WYKONYWANIA PRAC MALARSKICH

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 ^{0}C do +30^0C, a nie powinna być niższa niż +5^0C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4^0 Beauforta).
Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10^0C i powinna być o 3^0C wyższa od punktu rosy.
Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu.
W przypadku prowadzenia robót malarskich po 15 września Wykonawca powinien być gotowy do użycia osłon z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.
Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.
Wzór protokołu z warunków klimatycznych podano w Załączniku 1.

5.7. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁÓW MALARSKICH ORAZ SPRZĘTU

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych danego materiału wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.
Po otwarciu pojemnika z farbą należy sprawdzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1513 i zapisać w protokole:

- stan opakowania,
- ocenę kożuszenia,
- ocenę konsystencji (np. zżelowanie),
- rozdział faz,
- obecność zanieczyszczeń,
- ocenę osadu.

Wzór protokołu z kontroli jakości farb podano w Załączniku 2A.
W przypadku wystąpienia kożucha należy go usunąć. Nie nadają się do użytku farby zżelowane oraz zawierające twardy osad. Osad miękki należy wymieszać, żeby ujednorodnić farbę.
Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.
Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
- dozowanie składników
- minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.
Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

5.8. NAKŁADANIE WARSTW FARBY

5.8.1. Warunki ogólne

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.
Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

W przypadku, gdy kolejną powłokę wykonuje się po przerwie zimowej lub jakiejkolwiek dłuższej przerwie, należy zbadać poziom zanieczyszczeń jonowych. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń należy powierzchnię konstrukcji umyć woda podciśnieniem minimum 20 MPa.
Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli w aprobacie technicznej nie jest określone inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4-0,8 mm z przewaga frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60^0). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne).
Zaleca się pierwsze dwie warstwy nakładać w wytwórni, natomiast warstwę nawierzchniową na placu budowy, po zmontowaniu całej konstrukcji.

5.8.2. Nakładanie kolejnych powłok

1). Warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną powierzchnię – suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym. W przypadku powierzchni ocynkowanych, powinna być ona uszczelnioną sealerem zgodnie z STWiORB M.14.02.02).
Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu: - spawalnego primera, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami, lub primera natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów, usuwanego przed spawaniem.
2). Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20^0 C wynosi on 2 godz.).
Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15^0C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20^0C wynosi on zwykle 8 godz.)
Po przetransportowaniu konstrukcji, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zaleconej przez producenta systemu malowania.
3). Warstwę nawierzchniową (w przypadku malowania na budowie) należy nakładać po ułożeniu izolacji, zamontowaniu systemu drenażowego i dylatacji.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inżynier powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czysta wodą),
- przygotować powierzchnie do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszorstnienie powierzchni, itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.
Czas schnięcia farby w temp. 20^0C wynosi około 3 – 8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.
Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20^0C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta, okresie utwardzania musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.
Po wykonaniu każdej z warstw Wykonawca wypełni protokół wg Załącznika 2C.

5.9. WARUNKI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- robotnicy pracujący wewnątrz pomieszczeń muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony
- w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy,
- przy czyszczeniu za pomocą szczotek muszą być zaopatrzeni w okulary ochronne

W czasie transportu, składowania i malowania powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do mycia rąk powinni używać bawełnianych szmat namoczonych w rozpuszczalniku. Po wyschnięciu rozpuszczalnika powinni umyć ręce mydłem i wodą. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.
Materiały malarskie nie powinny dostać się do środowiska.
Powinny być ściśle przestrzegane zasady ochrony przeciwpożarowej

5.10. WARUNKI GWARANCJI

Zamawiający w umowie z Wykonawcą zabezpieczenia antykorozyjnego powinien precyzyjnie określić kryterium, wg którego będzie egzekwowane wykonanie poprawek. Zalecane jest przyjęcie następujących warunków:

- sprawdzenie stanu powłoki w ramach przeglądu gwarancyjnego nastąpi 5 lat po dacie odbioru końcowego
- ocena stanu powłoki dokonana zostanie wg Raportu z Inspekcji Powłok, w którym oceniane będą:
  - stan powłok wg wzorców zawartych w normach: PN-EN ISO 4628-2, PN-EN ISO 4628-3, PN-EN ISO 4628-4, PN-EN ISO 4628-5, PN-EN ISO 4628-6.
  - przyczepność powłok metodą nacięć wg PN-EN ISO 2409 lub ASTM:D 3359-97 i metodą odrywania wg PN-EN ISO 4624 z podaniem przyrządu, którym będzie wykonane badanie,
  - do wykonania poprawek kwalifikują się powłoki na tych elementach konstrukcji, na których występuje skorodowanie większe niż na wzorcu R_i1 (powierzchnia skorodowana 0,05%), kredowanie powyżej stopnia 2, jakiekolwiek pęcherzenie, łuszczenie i pękanie powłok, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg; adhezja do podłoża i adhezja międzywarstwowa powłok powinna mieć stopień 1 wg PN-EN ISO 2409 (dla powłok z farb tiksotropowych 2) lub powyżej 3A wg ASTM:D 3359-97 i wartość powyżej 4 MPa wg PN-EN ISO 4624. W przypadku pojedynczych lokalnych uszkodzeń elementu (do 0,05% powierzchni elementu) dopuszcza się wykonanie napraw zgodnie z PN-ISO 8501-2.

5.11. NAKŁADANIE WARSTWY SCZEPNEJ NA POWIERZCHNIE STYKAJĄCE SIĘ Z BETONEM

Warstwę sczepną należy nakładać na górne, niemetalizowane powierzchnie dźwigarów, które będą stykać się bezpośrednio z betonem.
Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone do co najmniej Sa 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1.
Środek sczepny należy przygotować przez mieszanie suchego produktu z wodą. Woda użyta do wykonania zaprawy powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. Zastosowane proporcje wody i suchego produktu powinny być zgodne z wymaganiami Producenta. Zaprawę należy mieszać za pomocą wolnoobrotowego mieszadła elektrycznego aż do uzyskania konsystencji gęstej śmietany, ale co najmniej przez 3 minuty.
Środek można nakładać przy temperaturze powietrza i podłoża w granicach od $+5^0$C do $+30^0$C.
Sposób wykonania prac (metoda aplikacji oraz grubość gotowej powłoki) powinien być zgodny z wymaganiami Producenta.
W czasie robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. Należy używać ubrań, rękawic i okularów ochronnych. Materiał nie powinien przedostać się do kanalizacji, gruntu lub wód gruntowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW MALARSKICH

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881).
Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej STWiORB. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów. Przed rozpoczęciem malowania należy doświadczalnie ustalić parametry malowania. Wykonawca powinien przeprowadzić próbne malowanie powierzchni za pomocą wybranego systemu farb i przedstawić Inżynierowi do akceptacji. Wykonawca ma obowiązek kontrolować lepkość materiału malarskiego każdego pojemnika.
Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

6.3. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO MALOWANIA

Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania obejmuje:

6.3.1. Wizualną ocenę stanu powierzchni

Wizualną ocena stanu powierzchni obejmuje sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami

6.3.2. Badanie odłuszczenia:

Powierzchnia powinna wykazywać brak zatłuszczenia.
Ocenę ilościowa przeprowadza się wg ISO/DIS 8502-7 poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metoda Bresla wg PN-EN ISO 8502-6 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetrycne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.
Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świeca w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie 380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świeca w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-H-97052. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykłada się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.

Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.

6.3.3. Badanie skuteczności odpylenia

Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3.
Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.
Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.
Stopień zapylenia powinien być nie wyższy niż 3.
d) skuteczność usunięcia zanieczyszczeń jonowych
Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni
Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5\mu Scm^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.
Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych:

Wielkość powierzchni w m^2	**Liczba punktów pomiarowych**
Do 100	5
101 – 1000	10
1 001-5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m^2

Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce
Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9.
Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.
Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m..

6.3.4. Sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni

Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4 i PN-EN ISO 8502-8.

6.4. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOK MALARSKICH

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.
Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808 metoda 7B.
Wykonywanie i kontrolę robót ułatwia przyjęcie różnych kolorów dla każdej powłoki.
Należy kontrolować tzw. Wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, obrzeżach otworów, szczelinach, spoinach , śrubach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

6.5. SPRAWDZENIE JAKOŚCI WYKONANYCH POWŁOK

Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Projektową:
- po zagruntowaniu
- po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu
- po wykonaniu warstwy nawierzchniowej

Ocenę jakości powłok malarskich przeprowadza się kontrolując:
- Wygląd zewnętrzny powłoki – (ocena niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym),
- Grubość powłok
- Przyczepność powłok
- Twardość powłoki

6.5.1. Wygląd zewnętrzny powłoki (ocena staranności wykonania powłok)

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 – 1,0 m od powierzchni.
Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 – 1,0 m.
W wypadku stwierdzenia wyraźnych różnic w jakości wymalowania w danym rejonie można go podzielić na części różniące się między sobą i każda z nich traktować jako oddzielna część.
Miejsca obserwacji powinny być w równomierny sposób rozmieszczone na ocenianej powierzchni
Liczbę miejsc obserwacji należy przyjmować wg tabeli:

Powierzchnia w m^2	Liczba miejsc obserwacji
do 50	1-2
od 51 do 100	2-4
od 101 do 1000	5
na każde następne 1000	5

Wynik obserwacji podaje się w sposób następujący:
-liczba wszystkich miejsc obserwacji w cyfrach bezwzględnych obejmująca 100% ocenianej powierzchni
-liczba miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w cyfrach bezwzględnych
-procentowe obliczanie udziału miejsc zaliczonych do poszczególnych klas w stosunku do wszystkich miejsc obserwacji

a) Ocena wyglądu powłok pośrednich
Powłoki pośrednie w zestawie podlegają jedynie ocenie pod kątem wad niedopuszczalnych.
Za niedopuszczalne wady powłok malarskich uznaje się wady wynikające ze złej jakości farb lub zastosowania w zestawie farb niewspółpracujących ze sobą oraz niestarannego prowadzenia prac malarskich, w wyniku czego występuje na ogół podnoszenie się pokrycia, spęcherzenie i zmarszczenie.
Za wady niedopuszczalne należy uznać:
- grube zacieki w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- grube zacieki kończące się kroplami farby,
- skórka pomarańczowa i kratery wynikające z podnoszenia się pokrycia,
- kratery przebijające powłokę do podłoża,
- duże spęcherzenia,
- zmarszczenia, spękania wgłębne,
- spękania deseniowe.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

b) Ocena wyglądu powłoki nawierzchniowej
W ocenie koloru należy posługiwać się kartą kolorów RAL i postępować zgodnie z PN-EN ISO 3668.
Wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji (wg tabeli 1).

Tabela 1 Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	**Klasa II**	**Klasa III**
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedynce zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których pow. nie przekracza 1 cm^2
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie niekończące się kroplami farby
Ukłucia igłą, kratery	Pojedyncze ukłucia igłą	dość liczne ukłucia igłą, pojedynczne kratery
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

6.5.2.Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808. Zaleca się metodę nieniszczącą (metoda 6). Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600μm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808.

6.5.3. Przyczepność powłok

Przyczepność powłok należy testować metoda odrywową (pull-off) wg PN-EN ISO 4624 i jedną z metod nacięciowych: metodą siatki nacięć wg PN-EN ISO 2409 lub metodą nacięcia krzyżowego wg ASTM D 3359. Przyczepność powinna wynosić:
- nie mniej niż 5MPa wg metody odrywowej
- Stopień nie wyższy niż 1 wg metody siatki nacięć
- Stopień nie niższy niż 4A wg metody krzyża

Po dokonaniu pomiaru każdą z wymienionych metod należy uzupełnić zniszczoną powłokę malarską tym samym systemem lakierowym, który stosowano uprzednio przy malowaniu. Liczbę punktów pomiarowych przyczepności należy określać wg tabeli:

Wielkość powierzchni w m^2	Liczba punktów pomiarowych
do 100	3
101-1000	5
1001-10000	6
powyżej 10000	6 na każde 10000 m^2

6.5.4. Twardość powłoki

Twardość powłoki badana wg PN-ISO 15184 powinna >1H.

6.6. SPRAWDZENIE UŁOŻENIA WARSTWY SCZEPNEJ NAKŁADANEJ NA POWIERZCHNIACH NIEMETALIZOWANYCH

Materiał należy sprawdzać na podstawie norm i aprobat na zgodność z STWiORB.
Przygotowanie materiału powinno być zgodne z zaleceniami Producenta podanymi w Karcie Technicznej Produktu.

Powierzchnia stali powinna być oczyszczona do Sa 2 wg PN-ISO 8501-1.
Grubość nakładanej powłoki (ilość warstw) oraz sposób aplikacji powinny być zgodne z zaleceniami Producenta.

6.7. PROTOKÓŁ Z KONTROLI

Protokół z kontroli całego systemu powłokowego oraz Karta Dokumentacji Powykonawczej zostały przedstawione w Załącznikach 2D i 3.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) konstrukcji stalowej pokrytej powłoką antykorozyjną o projektowanej grubości i 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni pasa górnego konstrukcji przylegającej do płyty betonowej pokrytej warstwą sczepną określonej grubości na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.
W przypadku przekrojów stalowych zamkniętych jednostką obmiarową dla próby szczelności wykonanych elementów jest 1 m2 (metr kwadratowy wewnętrznej powierzchni blach stalowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

8.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

- Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i ilości robót przed ich zakryciem. Odbioru tego dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu przez Wykonawcę i potwierdza w formie pisemnej.
- Odbiór częściowy polega na ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie zakończone elementy obiektu (np. przęsło).
- Odbiór ostateczny polega na ostatecznej ocenie jakości, ilości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego mogą być tylko całkowicie zakończone roboty na obiekcie.

Odbiory następują na podstawie wyników badań przedstawionych w pkt. 6. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania powłoki malarskiej obejmuje:

- dostarczenie projektu technologicznego wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i PZJ,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,

- przygotowania powierzchni konstrukcji do malowania,
- wykonanie powłok malarskich przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB,
- wykonanie projektu rusztowań i konstrukcji zabezpieczających,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i ich przekładanie,
- wykonanie prac zabezpieczających,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- naprawa uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań ,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z Wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- wykonanie badań i przygotowanie odpowiednich protokołów i raportów
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania warstwy sczepnej obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich środków produkcji,
- przygotowanie powierzchni stalowej do nakładania warstwy sczepnej,
- przygotowanie zaprawy (wymieszanie suchego produktu z wodą)
- nałożenie warstwy sczepnej na powierzchnię stalową,
- projekt ewentualnych rusztowań, ich montaż i demontaż,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed skutkami czynników atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków BHP,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-EN ISO 12944-2:	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
2.	PN-C-81400:1989	Farby i lakiery-Pakowanie, przechowywanie, transport.
3.	PN-EN ISO 12944-7	Farby i lakiery. Ochrona przed korozja konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
4.	PN-EN ISO 12944-8	Farby i lakiery. Ochrona przed korozja konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
5.	PN-EN ISO 1513	Farby i lakiery. Sprawdzenie przygotowania próbek do badań.
6.	PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.
7.	PN-EN ISO 4628-2	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.
8.	PN-EN ISO 4628-3	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.
9.	PN-EN ISO 4628-4	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.

10.	PN-EN ISO 4628-5	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia.
11.	PN-EN ISO 4628-6	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie intensywności, ilości i rozmiaru podstawowych rodzajów uszkodzeń. Ocena stopnia skredowania metoda taśmy.
12.	PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
13.	PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
14.	ASTM D 3359	Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metoda taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
15.	ISO/DIS 8502-7	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
16.	PN-EN ISO 8502-6	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
17.	PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
18.	PN-EN ISO 8502-3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
19.	PN-EN ISO 8502-4	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
20.	PN-EN ISO 8502-8	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
21.	ISO 15184	Faby i lakiery. Sprawdzenie twardości metoda ołówkową.

10.2. INNE DOKUMENTY

22. „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.).
23. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998
23. Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe [tekst jednolity: Dz. U. 2000 r., Nr 50, poz. 601].
25. Regulamin przedsiębiorstwa Polskie Koleje Państwowe o ładowaniu i zabezpieczaniu przesyłek towarowych (Dz. TiZK nr 9 poz. 68 z 1985 r.).
26. Przepisy o ładowaniu wagonów towarowych. Załącznik II do umowy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej (RIV) (Dz. TiZK nr 15 poz. 119 z 1981 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
27. Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep [M.P. z 1968 r., Nr 35, poz. 250].
28. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym [tekst jednolity: Dz.U. z 2005r., Nr 108, poz. 908].
29. Załącznik A i B do umowy europejskiej z dnia 30 września 1957 r. dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) [Dz.U. 1975 r., Nr 35 poz. 189] wraz z późniejszymi zmianami.
30. Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych (RID) stanowiący

załącznik B do konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIE) (Dz. TiZK nr 7 poz. 44 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
31. Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [Dz.U. z 2002 r., Nr 199, poz. 1671].
32. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881)

Załącznik 1

POMIARY KLIMATYCZNE

Data	Godzina	Wilgotność względna %	Temperatura Powietrza ^{0}C	Temperatura Podłoża ^{0}C	Temperatura punktu rosy ^{0}C	Wykonujący pomiar	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8

Podpis wykonującego pomiary

.....

Podpis Wykonawcy

.....

Podpis Inżyniera

.....

Załącznik 2
Protokół kontroli jakości

Załącznik 2A **Farby** *)		
	Obiekt	
A1	Producent	
A2	Nazwa	
A3	Nr partii	
A4	Świadectwo kontroli jakości Nr	
A5	Stan opakowania: Uszkodzone Nieuszkodzone	
A6	Kożuszenie	
A7	Osad: Łatwy do rozmieszania Trudny do rozmieszania Niemożliwy do rozmieszania	
A8	Wtrącenia	
A9	Rozdział faz	
A10	Konsystencja (np. żelowanie)	
A11	Kolor	
A12	Uwagi	

*) należy wypełnić dla każdej partii farby

Załącznik 2B. **Przygotowanie powierzchni*)**		
B1	Obiekt	
B2	Fragment konstrukcji wg szkicu; (element)	
B3	Informacje dotyczące mycia konstrukcji (ciśnienie detergentu, jego stężenie itp.)	
B4	Przygotowanie powierzchni do pierwszego malowania lub metalizacji	
B4.1	Data i godziny czyszczenia	
B4.2	Rodzaj i parametry ścierniwa (granulacja, czystość jonowa itd.)	
B4.3	Stopień przygotowania powierzchni	
B4.4	Stopień odpylenia	
B4.5	Profil powierzchni	
B4.6	Zanieczyszczenie jonowe	
B5	Zakres drugiego przygotowania powierzchni po naniesieniu gruntu (stan powłoki, zastosowane operacje, itd.)	
B6	Data przeprowadzenia oceny	
B7	Uwagi	

*) należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2C **Nakładanie powłok**		
	Powłoka (grunt, nawierzchniowa)*	
C1	Obiekt	
C2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
C3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
C4	Rodzaj farby	
C5	Technika aplikacji (parametry aplikacji)	
C6	Czas malowania	
C7	Wygląd: Cofanie się wymalowania, Zacieki Zanieczyszczenia wmalowane w powłokę, Kraterowania igłowe Kraterowania z pękającymi pęcherzami, Zmarszczenia, Spękania Skórka pomarańczowa, Suchy natrysk, Podnoszenie, Niedomalowania	
C8	Grubość [µm] (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej, a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
C9	Przyczepność (w przypadkach wątpliwych)	
C10	Data przeprowadzenia oceny	
C11	Uwagi	

* należy wypełniać każdego dnia po skończonym fragmencie pracy

Załącznik 2D **Kontrola całego systemu powłokowego**		
	Powłoki	
D1	Obiekt	
D2	Fragment konstrukcji wg szkicu (element)	
D3	Parametry powierzchni przed malowaniem	
D4	Rodzaje farb w kolejnych powłokach	
D5	Wygląd:	
D6	Grubość [µm) (liczba wykonanych pomiarów, zakres wyników, czy spełnia zasadę, że max. 10% pomiarów jest poniżej 0,9 wartości nominalnej , a grubość max. nie przekracza trzykrotnej wartości nominalnej)	
D7	Przyczepność całego systemu dop odłoża (w przypadkach wątpliwych)	
D8	Przyczepność międzywarstwowa (w przypadkach wątpliwych)	
D9	Data przeprowadzenia oceny	
D10	Uwagi	

Podpisy:

Wykonawca Inżynier

....

Nadzór producenta farb

.....

Załącznik 3

KARTA DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

1	**Obiekt**
2	Przygotowanie powierzchni:
2.1	Terminy: rozpoczęcia.....zakończenia.....
2.2	Metoda
2.3	Rodzaj ścierniwa
2.4	Stopień przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1
2.5	Stopień odpylenia wg ISO 8502-3
2.6	Profil powierzchni wg Pr PN-EN-ISO 8503-2
2.7	Zanieczyszczenia jonowe wg ISO 8502-9
2.8	Uwagi o stanie podłoża
3	Malowanie:
3.1	Producent farb
3.2	System powłokowy: Nazwa farby Kolor Wymagana grubość Nr partii, data produkcji Świadectwo kontroli jakości
1	Powłoka
1	Powłoka
2	Powłoka
4	Powłoka
3.3	Termin aplikacji: rozpoczęcia.....zakończenia.....
3.4	Uwagi o jakości pokrycia (grubość, wygląd, przyczepność itd.)

Podpisy:

Inżynier Wykonawca

....

Załącznik 4

RAPORT Z INSPEKCJI POWŁOK

Załącznik 4A. **Wiadomości podstawowe**		
A1	Obiekt	
A2	Data	
A3	Dokonujący przeglądu	
A4	Producent I nazwa farb	
A5	Wykonawca zabezpieczenia podstawowego, data	
A6	Element Masa Mg / Powierzchnia m^2	
A7	Szczególne narażenia korozyjne	
A8	Przewidywany czas trwałości zabezpieczenia	
A9	Okres gwarancji: Od.....do.....	

Załącznik 4B. **System powłokowy**		
B1	Przygotowanie powierzchni	
B2	Profil powierzchni	
B3	Podłoże	
B4	Grunt ochrony czasowej	
B5	Grunt	
B6	Powłoka ostatnia	
B7	Czy farby zawierały związki ołowiu i chromu?	
B8	Czas aplikacji	
B9	Data i opis renowacji, jeśli były	
B10	Grubość suchej powłoki, Data pomiaru Miejsce/powierzchnia Grubość min. µm Grubość nominalna, µm Grubość max. µm Czy spełnia zasadę, że tylko 10% pomiarów może być poniżej 0,9 wartości grubości nominalnej?	

Załącznik 4C **Określenie stanu powłok**						
	Rodzaj uszkodzenia	Miejsce uszkodzenia	Stopień uszkodzenia	Fotografia nr	Przewidywana przyczyna uszkodzenia	Czy potrzebuje naprawy (tak/nie)
C1	Stopień spęcherzenia PrPN-ISO 4628-2	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C2	Stopień skorodowania PrPN-ISO 4628-3	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C3	Stopień spękania PrPN-ISO 4628-4	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C4	Stopień złuszczenia PrPN-ISO 4628-5	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C5	Stopień skredowania PrPN-ISO 4628-6	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, Miejscowo				
C6	Korozja spawów, połączeń itd.					
C7	Przyczepność do podłoża ISO 2409 I/lub ISO 4624 I/lub ASTM D 3359	Położenie Cała powierzchnia, miejscowo				
C8	Przyczepność międzywarstwowa ISO 4624 I/lub ISO 4624	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				
C9	Inne defekty	Położenie Dotyczy warstwy, Cała powierzchnia, miejscowo				

M.14.02.05. CYNKOWANIE OGNIOWE (ZANURZENIOWE)

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z cynkowaniem ogniowym (zanurzeniowym) powierzchni stalowych elementów konstrukcji obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego przez ocynkowanie ogniowe balustrad stalowych oraz innych drobnowymiarowych elementów stalowych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW

2.2.1. Materiały do cynkowania ogniowego

Cynkowanie ogniowe należy wykonać przy zastosowaniu odpowiedniego materiału o czystości cynku nie mniejszej niż 99,95% wg PN-H-82200.

2.2.2. Materiały pomocnicze

Tłuszcz należy usuwać produktami organicznymi, takimi jak:
- benzyna ekstrakcyjna,
- ksylen,

lub inne zalecone przez Inżyniera.
Do przygotowania powierzchni stali za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej należy stosować ścierniwa spełniające wymagania Polskich Norm: metalowe wg PN-EN ISO 11124-1 lub niemetalowe wg PN-EN ISO 11126-1.

2.2.3. Składowanie materiałów

Rozpuszczalniki należy przechowywać w magazynach zamkniętych, odpowiadających przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych.
Ścierniwo należy przechowywać w suchych, przewiewnych magazynach.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.
Wytwórca konstrukcji zastosuje odpowiedni sprzęt. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

3.2. SPRZĘT DO CZYSZCZENIA KONSTRUKCJI

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo- ściernym, dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania musi zapewniać strumień odoliwionego i suchego powietrza.

3.3. SPRZĘT DO CYNKOWANIA OGNIOWEGO

Do cynkowania ogniowego należy używać wanien cynkowniczych o wielkości dostosowanej do wymiarów konstrukcji. Powłoki należy nakładać przez zanurzenie konstrukcji w wannie wypełnionej płynnym cynkiem o odpowiedniej temperaturze.

3.4. SPRZĘT DO TESTOWANIA PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem do testowania przygotowania powierzchni, właściwości powłok i warunków atmosferycznych:
- wzorce stopni przygotowania powierzchni wg PN-ISO 8501-1,
- wzorce stopni przygotowania spoin, ostrych krawędzi i wad powierzchniowych wg PN-ISO 8501-3,
- wzorce profilu chropowatości powierzchni wg PN-EN ISO 8503-2 lub inny przyrząd do pomiaru chropowatości powierzchni,
- taśmę do oceny stopnia zapylenia wg ISO 8502-3,
- konduktometr lub inne przyrządy lub zestawy chemiczne zgodne z normami z grupy PN-EN ISO 8502 (PN-EN ISO 8502-5, PN-EN ISO 8502-9) do oceny rozpuszczalnych zanieczyszczeń jonowych,
- termometr do oceny temperatury powietrza, podłoża i wilgotnościomierz od oceny wilgotności względnej powietrza oraz tabele do odczytu temperatury punktu rosy lub przyrząd do odczytu punktu rosy.
- grubościomierz do pomiaru grubości powłok

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. TRANSPORT ROZPUSZCZALNIKÓW

Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych zgodnie z PN-C-81400.

4.3. TRANSPORT ELEMENTÓW CYNKOWANYCH OGNIOWO

Przy transporcie elementów z powłokami cynkowanymi ogniowo zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane cynkowanie ogniowe elementów konstrukcji stalowej.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

5.2.1. Przygotowanie powierzchni do cynkowania ogniowego

Konstrukcja przeznaczona do cynkowania ogniowego powinna być wykonana ze stali o zawartości krzemu (Si) mniejszej od 0,03% przy sumarycznej zawartości krzemu i fosforu (P) nie większej niż 0,045% lub o zawartości krzemu w przedziale 0,12 – 0,3% przy sumarycznej zawartości krzemu i węgla (C) mniejszej od 0,5%. Elementy konstrukcji przewidziane do cynkowania ogniowego powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ściernej) oraz swobodny dopływ i odpływ cieczy z powierzchni cynkowanych. Elementy konstrukcji powinny być łączone na całym obwodzie spoinami ciągłymi i szczelnymi, bez pozostawienia szczelin do wnikania cieczy. Spoiny powinny być szlifowane. Wszystkie ostre krawędzie winny być sfazowane bądź zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 2 mm. W żebrach usztywniających i podobnych elementach należy wykonać odpowiednie otwory lub wycięcia umożliwiające odpływ cieczy. Elementy cięte palnikiem powinny być obrobione mechanicznie. Należy przewidzieć uchwyty lub otwory do podwieszenia elementów konstrukcyjnych do środków transportu technologicznego.
Powierzchnia przeznaczona do cynkowania ogniowego powinna być oczyszczona strumieniowo – ściernie do stopnia czystości Sa2,5 wg PN ISO 8501-1 i stopnia chropowatości co najmniej *„fine”* wg PN ISO 8503. Przygotowanie powierzchni stali do stopnia co najmniej P2 wg PN EN ISO 8501-3.
Oczyszczenie polega na:

- odtłuszczeniu powierzchni stali z olejów lub smarów przy pomocy szmat (czyste, lniane) zwilżonych w rozpuszczalniku (benzynie oczyszczonej)
- usunięciu z powierzchni zanieczyszczeń w postaci rdzy, zgorzeliny (warstw tlenków), zadziorów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach połączeń elementów, wyrównaniu spoin i zaokrągleniu krawędzi; jako materiału ściernego należy użyć suchych, ostrokrawędziowych (np. korund, elektrokorund, łamany drut staliwny lub żeliwny, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy) nie zanieczyszczonych materiałów ściernych o wielkości ziarna 0,5÷1,5 mm
- wyokrągleniu wszystkich krawędzi promieniem nie mniejszym od r = 2 mm
- wygładzeniu ostrych krawędzi w miejscach spoin oraz usunięcie topnika po spawaniu przy pomocy szlifowania.

W procesie piaskowania lub śrutowania należy przestrzegać następujących zasad:

1. Należy stosować suche i pozbawione zanieczyszczeń ścierniwo.
2. Nie należy prowadzić czyszczenia w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych powierzchni.
3. Na wolnym powietrzu piaskować tylko przy dobrej pogodzie.
4. Osoby przeprowadzające czyszczenie muszą mieć odpowiedni strój ochronny, a zwłaszcza maski na twarzy, chroniące drogi oddechowe przed pyłem oraz mechanicznym uszkodzeniem przez odbite cząstki ścierniwa bądź oczyszczonego materiału.
5. W celu uniknięcia nadmiernej chropowatości zaleca się stosowanie ścierniwa o granulacji:

- piasku lub korundu 0,8 – 1,2 mm,
- śrutu kulistego 1,0 – 1,8 mm,
- śrutu łamanego ostrokrawędziowego 0,7-1,4 mm,
- śrutu ciętego ∅ 0,4 – 0,6 mm i długości 2 mm.

Śrut po każdorazowym użyciu należy oczyścić z produktów korozji. Po oczyszczeniu można go użyć ponownie. Zabieg ten można powtarzać wiele dziesiątków razy.

Nie wolno dopuścić do powstania nalotu korozyjnego po oczyszczeniu powierzchni.
Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz zostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ściernej.

Po ukończeniu czyszczenia strumieniowo-ściernego należy sprawdzić, czy powierzchnia jest pozbawiona śladów zapylenia. Okres od ukończenia przygotowania powierzchni obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia cynkowania ogniowego powinien być krótszy niż:

- 8 godzin po przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny - na otwartym powietrzu w temperaturze powyżej 15^{o}C i wilgotności względnej poniżej 65%
- 0,5 godziny - na otwartym powietrzu pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90%,

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy szczotek z włosia, przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego odoliwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Obróbkę strumieniowo-ścierną powierzchni można wykonywać gdy temperatura powierzchni jest o 3^{o}C wyższa od temperatury punktu rosy, lecz nie niższa od 5^{o}C przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej od 85%.

5.2.2. Nakładanie powłoki cynkowej

Nakładanie powłoki cynkowej można rozpocząć po przygotowaniu elementów zgodnie z punktem 5.1.1., przed upływem czasu podanego w tym punkcie. Jeżeli czas pomiędzy zakończeniem przygotowania powierzchni a przystąpieniem do zanurzenia elementu w wannie jest dłuższy, element należy poddać ponownej obróbce. Przygotowany element należy zanurzyć w wannie cynkowniczej o wymiarach dostosowanych do wymiarów cynkowanego elementu, w kąpieli stopionego cynku o temperaturze 450 – 460^{o}C.

Przed zanurzeniem elementu jego części przeznaczone do przyszłego spawania należy zabezpieczyć w ten sposób, aby pozostawić nie ocynkowany pas o szerokości około 50 mm. W czasie późniejszego spawania należy chronić powierzchnię z wykonaną powłoką cynkową przy pomocy osłon z blachy, by nie dopuścić do osadzania się odprysków rozgrzanego metalu na powierzchni pokrytej cynkiem.

Po zakończeniu montażu powierzchnie przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ściernej, osłaniając powierzchnie pometalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

5.2.3. Powłoka cynkowa

Powłokę cynkową należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Kąpiel cynkową należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5%.

Grubość powłoki cynkowej uzależniona jest od grubości pokrywanego elementu w następujący sposób:

grubość elementu stalowego	grubość średnia powłoki cynkowej
g > 6 mm	85 μm
6 ≥ g > 3 mm	70 μm
3 ≥ g > 1,5 mm	55 μm.

Po cynkowaniu powłoka powinna spełniać następujące wymagania:

- brak twardego cynku
- brak pozostałości topników i resztek żużla cynkowego
- brak odspojeń cynku od podłoża
- brak odprysków cynku
- brak zgrubień, pęcherzy i miejsc o chropowatości wyższej niż *„fine”* wg PN-EN ISO 8503
- brak miejsc nie ocynkowanych na krawędziach i 1 cm od nich; na pozostałych powierzchniach sumaryczna wielkość miejsc nie ocynkowanych nie może przekroczyć 0,1% powierzchni elementu, a pojedynczy obszar nie może przekraczać wielkości 1 cm^2; miejsca nie ocynkowane należy pokryć preparatem cynkowym o zawartości cynku w suchej powłoce min. 96%, grubość suchej powłoki min. 120 μm; przed nałożeniem powłoki powierzchnia powinna być przygotowana zgodnie z punktem 5.1.1.

Po wykonaniu cynkowania należy wykonać pomiary grubości powłoki cynkowej zgodnie z PN-EN ISO 12944. Tylko 10 % pomiarów może wykazywać grubość powłoki mniejszą od specyfikowanej, w żadnym przypadku grubość ta nie może być mniejsza niż 90% specyfikowanej. Pozostałe 90% pomiarów musi wykazywać grubość nie mniejszą od specyfikowanej i nie większą niż 300 μm.

W przypadku nie spełnienia powyższych wymagań całą powłokę należy usunąć i wykonać ją ponownie, po powtórnej obróbce strumieniowo-ściernej.
Powłoki metalizowane należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w STWiORB M.14.02.03. Do czasu nałożenia powłok malarskich metalizowane powierzchnie muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

5.2.4. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

Czyszczenie strumieniowo-ścierne winno się odbywać w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Zaleca się stosowanie śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym. Na otwartych przestrzeniach pracownik powinien posiadać pyłoszczelny skafander z odprowadzeniem i doprowadzeniem powietrza.
Przy śrutowaniu pracownik powinien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne. Nie należy dopuścić, aby do środowiska dostawały się pyły metaliczne. Zużyte ścierniwo jest odpadem w rozumieniu „Ustawy o odpadach" z dnia 27 czerwca 1997 r. Ścierniwo powinno być utylizowane zgodnie z przepisami wykonawczymi do tej ustawy. Utylizacji podlegają również pyły wychwycone w procesach śrutowania i piaskowania w obiegu zamkniętym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. SPRAWDZENIE JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Ocenę materiału na powłokę cynkową należy przeprowadzić w oparciu o atest Producenta.
W przypadku braku atestu Wytwórca lub Wykonawca powinien przedstawić własne badania wynikające z normy przedmiotowej i w zakresie uzgodnionym z Inżynierem. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

6.2. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI DO METALIZACJI

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym rozproszonym. Ocenia się stan powierzchni (suchość, brak zadziorów, zapyleń, ostrych krawędzi, brak zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej), stopień czystości i chropowatość powierzchni. Stopień czystości ocenia się na podstawie PN ISO 8501-1, stopień chropowatości na podstawie PN ISO 8503, a przygotowanie powierzchni na podstawie PN-EN ISO 8501-3.
a)Wizualną ocenę przygotowania powierzchni do metalizacji należy przeprowadzić
wg PN-EN ISO 8501-1. Powierzchnia powinna być oczyszczona do stopnia Sa2,5.
Powierzchnię stali należy obejrzeć w rozproszonym świetle dziennym lub w sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W i porównać z fotografiami wzorców zamieszczonych w normie. Wzorce należy umieścić obok ocenianej powierzchni. Jako wynik dla danego elementu należy przyjąć najgorszy stwierdzony stopień czystości powierzchni, najbliższy wyglądowi ocenianej powierzchni stalowej.
b) Dopuszczalne wady powierzchni przygotowanej do metalizacji należy przyjmować jak dla „P3", wg PN-ISO 8501-3.

c) Ocena chropowatości powierzchni:
Ocenę należy przeprowadzać wg PN-EN ISO 8503-2 lub EN ISO 8503-4. Oceniany jest parametr R_{y5} określony w PN-EN ISO 8503-1.
Porównuje się wzorce z badaną powierzchnią. Oceny dokonuje się wizualnie w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym z żarówką o mocy co najmniej 100W lub dotykowo przesuwając po badanej powierzchni palcem. W zależności od kształtu ziaren użytego ścierniwa stosuje się odpowiedni wzorzec.
Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.
d) Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni:
Ocenę ilościowa przeprowadza się wg ISO/DIS 8502-7 poprzez zdjęcie z powierzchni zatłuszczeń metodą Bresla wg PN-EN ISO 8502-6 z użyciem cykloheksanu jako rozpuszczalnika, a następnie oznaczenie kolorymetrycne tłuszczów w reakcji z kwasem siarkowym i dwuchromianem potasu.
Do oceny jakościowej zaleca się stosować metodę fluorescencyjną dla wszystkich zatłuszczeń, które świecą w świetle UV. Metoda polega na oświetleniu badanej powierzchni światłem UV o długości fali w zakresie

380-430 nm. Badanie należy przeprowadzić w ciemności, większość zanieczyszczeń tłuszczowych świeci w ciemności pod wpływem oświetlenia światłem UV. Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni. Dla zanieczyszczeń tłuszczowych, które nie świeca w świetle UV ocenę przeprowadza się wg normy PN-H-97052. Na badaną powierzchnię nakłada się 2-3 krople benzyny ekstrakcyjnej. Po upływie 10 s na badane miejsce przykłada się krążek bibuły do sączenia, a na drugi krążek wzorcowy z tej samej bibuły daje się 2-3 krople tej samej benzyny. Po odparowaniu benzyny porównuje się krążki przy świetle dziennym.
Różnica wyglądu krążków (obecność lub brak plamy tłuszczowej) świadczy o zatłuszczeniu powierzchni.
Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.
e) Ocena stanu zapylenia powierzchni:
Ocenę przeprowadza się zgodnie z PN-EN ISO 8502-3.
Na badaną powierzchnię nakłada się pasek taśmy samoprzylepnej Celofix A długości 15 cm i trzykrotnie przeciąga kciukiem przez całą długość taśmy. Taśmę po zdjęciu nakłada się na kontrastowe podłoże i porównuje ze wzorcami podanymi w normie.
Ocenę należy przeprowadzić przynajmniej w trzech miejscach badanej powierzchni.
f) Ocena zanieczyszczeń jonowych na powierzchni
Metoda zdejmowania zanieczyszczeń z powierzchni
Metodę zdejmowania zanieczyszczeń jonowych z powierzchni obiektu opisano w normie PN-EN ISO 8502-5.

W miejscu pomiarowym nakleja się szablon o wymiarach 10 × 10 cm z papieru samoprzylepnego celem ograniczenia powierzchni pobrania próbki. Z tego obszaru zdejmuje się zanieczyszczenia za pomocą trzech tamponów z waty zamoczonych w wodzie destylowanej o maksymalnym przewodnictwie $5\mu Scm^{-1}$. Tampony moczy się w pojemniku ze 100 ml wody destylowanej. Po przetarciu ograniczonego szablonem obszaru tampon umieszcza się w suchym pojemniku. Po zakończeniu zdejmowania zanieczyszczeń ograniczony obszar wyciera się suchym tamponem i umieszcza się go też w pojemniku. Do pojemnika z tamponami wlewa się resztę niewykorzystanej wody destylowanej i intensywnie miesza.
Liczba punktów zdejmowania zanieczyszczeń jonowych:

Wielkość powierzchni w m^2	**Liczba punktów pomiarowych**
Do 100	5
101 – 1000	10
1 001-5000	20
powyżej 5000	20 punktów na każde 5000 m^2

Oznaczanie zanieczyszczeń w zdjętej próbce
Oznaczenia dokonuje się zgodnie z PN-EN ISO 8502-9.
Przewodność roztworu wody destylowanej ze zdjętymi zanieczyszczeniami mierzy się konduktometrem z kompensacją temperatury. Od tak zmierzonego przewodnictwa odejmuje się przewodnictwo użytej do zdejmowania zanieczyszczeń wody destylowanej. Wynik w temperaturze 20°C podaje się w mS/m.
Poziom zanieczyszczeń jonowych powinien wynosić poniżej 15 mS/m.
g) sprawdzenie braku zawilgocenia powierzchni
Powierzchnia powinna wykazywać brak zawilgocenia, sprawdzony wg PN-EN ISO 8502-4 i PN-EN ISO 8502-8.

6.3. KONTROLA NAKŁADANIA POWŁOKI CYNKOWEJ

W trakcie cynowania ogniowego należy sprawdzać warunki technologiczne (temperatura kąpieli cynkowej, zanurzenie konstrukcji w kąpieli, czas trwania kąpieli zgodny z instrukcją obsługi urządzeń, stosowanie innych zaleceń instrukcji obsługi urządzeń).

6.4. OCENA JAKOŚCI POWŁOKI METALIZACYJNEJ

Ocenę jakości należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461.

Ocenę jakości należy wykonać pod kątem jej zewnętrznego wyglądu, porównując z uzgodnionymi uprzednio wzorami powłoki metalizacyjnej. Powłoka metalizacyjna powinna spełniać wymagania PN-EN 22063. Porowatość powłoki nie powinna być większa niż 40% obj. Powłoka powinna być jednorodna. Przyczepność powinna być ≥ 5 MPa..

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr bieżący) balustrad stalowych lub 1 kg (kilogram) drobnowymiarowych elementów stalowych, pokrytych powłoką cynkową nakładaną metodą zanurzeniową, o określonej grubości na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru na obiekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. CENA JEDNOSTKOWA

Cena wykonania Robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- przygotowanie powierzchni do cynkowania (w tym obróbka krawędzi i spoin),
- nałożenie powłoki cynkowej zgodnie z zastosowaną technologią,
- wykonanie niezbędnych rusztowań stojących i ich przekładanie,
- przeprowadzanie pomiarów i badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem Robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca Robót.
- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Koszt wykonania projektu zabezpieczenia antykorozyjnego i przygotowania odpowiednich protokołów i raportów został ujęty w cenie jednostkowej malowania wg STWiORB M.14.02.01.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-C-04539:1976	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań
2. PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
3. PN-H-04652:1973	Ochrona przed korozją. Powłoki metalowe i konwersyjne. Podział i oznaczenie.
4. PN-H-82200:1993	Cynk

5. PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
6. PN-H-04623:1986	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi
7. PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
8. PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
9. PN-EN ISO 8501-3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.
10. PN-EN ISO 8503-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
11. PN-EN ISO 8503-2	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
12. PN-EN ISO 8503-3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem mikroskopu.
13. PN-EN ISO 8503-4	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni. Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego.
14. PN-EN ISO 8503-5	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej – Część 5: Metoda oznaczania profilu powierzchni taśmą replikacyjną.
15. PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
16. PN-EN ISO 11124-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
17. PN-EN ISO 11126-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.

18. PN-EN ISO 8502-3	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
19. PN-EN ISO 8502-4	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
20.PN-EN ISO 8502-5	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i lakierów i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej)
21. PN-EN ISO 8502-6	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.
22. ISO/DIS 8502-7	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
23. PN-EN ISO 8502-8	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Metoda polowa refraktometrycznego oznaczania wilgoci.
24. PN-EN ISO 8502-9	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.
25. PN-EN 22063	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.

10.2. INNE DOKUMENTY

26. „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku (nowelizacja w 2006 r.)
27. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998.

M.15.00.00. IZOLACJA I NAWIERZCHNIA

M.15.01.00. IZOLACJA CIENKA

M.15.01.02. POWŁOKOWE HYDROIZOLACJE NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH STYKAJĄCYCH SIĘ Z GRUNTEM WYKONYWANE NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji cienkich powierzchni betonowych stykających się z gruntem na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu wszystkich czynności związanych z wielowarstwową izolacją cienką powierzchni betonowych zasypywanych gruntem, jak skrzydełka, tylne ściany konstrukcji i przyczółków oraz ławy fundamentowe i płyty przejściowe dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2. STOSOWANE MATERIAŁY

Do wykonania hydroizolacji powinny być użyte następujące materiały:

1. materiał do gruntowania
   rzadki (R) roztwór asfaltowo – żywiczny stanowiący mieszaninę asfaltów, rozpuszczalników ponaftowych dodatków uszlachetniających. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60^0C,

WYMAGANIA WOBEC ROZTWORU GRUNTUJĄCEGO

Lp.	**Właściwość**	**Jednostka**	**Wymagana wartość**	**Metoda badań według**
1	Analiza w podczerwieni	-	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
2	Czas wysychania	h	$\leq$ 12	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/10
3	Lepkość [1)] lepkość, czas wypływu	s	od 34 do 40	PN-EN ISO 2431
4	Temperatura zapłonu	^{o} C	od 31 do 40	PN-B-24620 / Az1
5	Zawartość wody	% (m/m)	$\leq$ 0,5	PN-EN ISO 9029
6	Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza [2)]	-	Jednorodna czarna ciecz bez zanieczyszczeń	PN-B-24620 / Az1

1) lepkość określona przez producenta, kubek wypływowy ϕ 4 mm
2) w temp. (23$\pm$2) ^{o}C łatwo rozprowadza się pędzlem, na płytce szklanej tworzy powłokę bez pęcherzy

2. materiał do izolacji powłokowej
   półgęsty (P) roztwór, będący mieszaniną asfaltów, żywic, polimerów, rozpuszczalników organicznych i wypełniaczy oraz dodatków uszlachetniających. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60^{0}C.

WYMAGANIA WOBEC MASY POWŁOKOWEJ

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Analiza w podczerwieni	-	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
2	Czas wysychania	h	$\leq$ 12	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-1/10
3	Giętkość [1)]	-	niedopuszczalne powstawanie rys i pęknięć	PN-B-24620 / Az1
4	Temperatura zapłonu	^{o} C	od 31 do 40	PN-B-24620 / Az1
5	Zawartość wody	% (m/m)	$\leq$ 0,5	PN-EN ISO 9029
6	Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza [2)]	-	Jednorodna czarna ciecz bez zanieczyszczeń	PN-B-24620 / Az1

1) giętkość przy przeginaniu na walcu ϕ 30 mm w temp. -5 ^{o}C
2) w temp. (23$\pm$2) ^{o}C łatwo rozprowadza się pędzlem, na zagruntowanym podłożu tworzy powłokę bez pęcherzy

Dla materiałów hydroizolacyjnych Wykonawca przedstawi jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE**,** znak budowlany wyrobu, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest przedstawić atest higieniczny i kartę charakterystyki wyrobu niebezpiecznego.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.
Sprzęt zastosowany do układania izolacji cienkiej podlega akceptacji Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

4.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Materiały izolacyjne klasyfikowane są jako materiały niebezpieczne klasy 3 (ciekły zapalny) i powinny być przewożone w warunkach określonych przepisami o przewozie drogowym materiałów niebezpiecznych ADR. Załadunek, transport i rozładunek materiałów do wykonania izolacji powinien odbywać się w sposób zapewniający zachowanie ich technicznych właściwości.
Roztwory hydroizolacyjne powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach stalowych lub z tworzyw sztucznych, które należy przewozić w pozycji pionowej, otworem skierowanym ku górze. Pojemniki należy

ustawiać na paletach transportowych w pozycji pionowej, zabezpieczone przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.
Materiały izolacyjne należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5ºC i nie wyższej niż +25ºC, a kontenery powinny być w czytelny sposób oznakowane.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2. PODŁOŻE POD IZOLACJĘ

Powierzchnia pod izolację powinna być przygotowana metodą strumieniowo-ścierną. Po odkurzeniu i odtłuszczeniu powierzchnia izolowana powinna być równa, czysta i sucha. Ubytki w podłożu betonowym, wypukłości i zagłębienia na powierzchni, należy wypełnić masami cementowymi niskoskurczowymi lub żywicami epoksydowymi. Zarysowania powyżej 0,3 mm powinny być naprawiane metodą iniekcji wysokociśnieniowej.
Pęknięcia betonu o szerokości powyżej 2mm powinny być naprawiane specjalnie dobranym zestawem wypełniającym, uzgodnionym z Inżynierem.
Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niezwiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu.

5.3. WARUNKI UKŁADANIA HYDROIZOLACJI

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót.
Robót nie należy wykonywać w czasie deszczu, mżawki, gdy wilgotność powietrza przekracza 85%. Temperatura podłoża betonowego i powietrza nie powinna być niższa niż $+5^0$C i wyższa niż $+25^0$C.
Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej, Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża betonowego jest zgodna z wymaganiami producenta systemu. Jeśli producent nie określa odnośnych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót, powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.
W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20m od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.4. NAKŁADANIE IZOLACJI CIENKIEJ

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez **jednokrotne** powleczenie rzadkim roztworem do gruntowania.
Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Roztwór należy rozprowadzać na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów. Zależnie od stopnia porowatości podłoża na jednokrotne smarowanie należy zużyć 0,3 ÷ 0,45 l na $1m^2$ powierzchni zabezpieczanej.
Powleczenie właściwym roztworem ochronnym należy wykonać przez **dwukrotnie** pokrycie powierzchni wcześniej zagruntowanego podłoża tak, aby łączna grubość warstw izolacyjnych nie była mniejsza niż 2mm.
Masę powłokową należy rozprowadzać na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą za pomocą szczotki dekarskiej lub wałka. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej $+5^0$C i nie wyższej niż $+25^0$C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej zużycie materiału powinno wynosić od 0,7 do 1,0 l na $1m^2$.

Mas izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłodów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18^0C przez ogrzewanie pojemników w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.
Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.
Kontrolę materiałów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2, dodatkowo sprawdzając atesty, aprobaty i certyfikaty oraz deklaracje zgodności.

6.2. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT

Kontrolę robót należy przeprowadzić wg PN-B-10260. Kontrola wykonania robót obejmuje:
- sprawdzenie podłoża betonowego wg pkt. 5.2. niniejszej STWiORB.
- sprawdzenie poprawności układania warstw, wg pkt. 5.3. niniejszej STWiORB. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni zagruntowanego podłoża.
- kontrolę ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji, wg pkt. 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest $1m^2$ (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni poziomej lub pionowej wykonanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Płatność za trzykrotne smarowanie powierzchni betonowej, jednokrotnie roztworem gruntującym i dwukrotnie roztworem powłokowym w odniesieniu do 1m^2 powierzchni izolowanej należy przyjmować na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Cena jednostkowa obejmuje:
a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych,
- czyszczenie podłoża metodą strumieniowo-ścierną,
- naprawa podłoża masami cementowymi niskoskurczowymi lub żywicami epoksydowymi,
- wykonanie iniekcji na powierzchniach zarysowanych powyżej 0,3mm,
- ułożenie poszczególnych warstw izolacji z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W cenie jednostkowej zawierają się ubytki i odpady materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-24620:1998/Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe na zimno.
2. PN-B-04615:1990	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
3. PN-EN 1607	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych.
4. PN-EN ISO 2431	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
5. PN-EN ISO 9029	Ropa naftowa. Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna.
6. PN-B-24000:1997	Dyspersyjna masa asfaltowo – kauczukowa.
7. PN-EN 1767	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni.
8. PN-N-03010:1983	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
9. PN-B-10260:1969	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.2. INNE DOKUMENTY

10. Procedury badawcze IBDiM.
11. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i zalecenia producenta dotyczące stosowanych materiałów.

M.15.02.00. IZOLACJA GRUBA

M.15.02.03. IZOLACJA PRZECIWWODNA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ GRUBOŚCI ≥ 5 mm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji grubych z papy zgrzewalnej na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy układaniu i odbiorze izolacji z papy zgrzewalnej modyfikowanej polimerami o grubości ≥ 5mm spełniającej wymagania STWiORB, którą należy wykonać na całej powierzchni płyty ustroju niosącego wraz z wyprowadzeniem na płyty przejściowe, dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Izolacja przeciwwodna – nieprzepuszczalna dla wody i nie nasiąkliwa cienka warstwa elastycznego i odpowiednio wytrzymałego materiału, układana na powierzchni konstrukcji budowlanej. Warstwa ta stanowi szczelną przegrodę zamykającą dostęp wody w głąb konstrukcji.

Materiał izolacyjny - materiał przeznaczony do wykonywania izolacji przeciwwodnej

Papa asfaltowa – rolowy materiał izolacyjny z osnową (z tektury, włókniny lub tkaniny technicznej) przesycony i obustronnie powleczony asfaltem. Obie powierzchnie papy (górna i dolna) są zabezpieczone przed sklejeniom w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji. Papa asfaltowa jest przyklejana do podłoża za pomocą lepików asfaltowych stosowanych na zimno lub na gorąco.

Papa polimeroasfaltowa – papa asfaltowa, do której zastosowano polimeroasfalt.

Polimeroasfalt – asfalt modyfikowany polimerami. Rozróżnia się dwa rodzaje polimeroasfaltów: plastomeroasfalt i elastomeroasfalt.

Plastomeroasfalt – asfalt modyfikowany polipropylenem ataktycznym; pod obciążeniem ma właściwości plastyczne

Elastomeroasfalt – asfalt modyfikowany kauczukiem (zwykle SBS); pod obciążeniem ma właściwości elastyczne

Papa termozgrzewalna – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny nanoszony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

Asfaltowy środek gruntujący – roztwór asfaltu w rozpuszczalnikach organicznych lub asfaltowa emulsja wodna, przeznaczona do gruntowania powierzchni betonowych

Żywiczny środek gruntujący - żywica epoksydowa lub mieszanka żywic chemoutwardzalnych przeznaczona do gruntowania powierzchni betonowych lub stalowych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.
Należy zastosować jednowarstwowy system izolacyjny, na którym można bezpośrednio układać warstwę ochronną z asfaltu lanego o temperaturze 240^{o}C. Wszystkie elementy izolacji muszą należeć do jednego systemu.
Izolacja powinna być odporna na obciążenie ruchem drogowym i wysoką temperaturę wbudowywanej mieszanki mineralno-bitumicznej.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, wyniki przeprowadzonych badań oraz instrukcję stosowania danego materiału zawierającą:
- rodzaj i wymagania jakie powinno spełniać podłoże na którym układana jest izolacja,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

2.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.3.1. Papa termozgrzewalna
Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano: elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS, plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.
Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.
Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych", IBDiM, Warszawa, 2005, papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad[1)]	PN-B-04615
2	Długość arkusza	cm	L ± 1% L[2)]	PN-B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	S ± 2% S[3)]	PN-B-04615
4	Grubość arkusza	mm	≥5,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1 /1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	≥2,5	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku ø 30 mm	°C	≤-20	PN-B-04615
7	Przesiąkliwość[4)] - według PN - według IBDiM	 MPa MPa	 ≥0,5 ≥0,5	PN-B-04615 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3
8	Nasiąkliwość	%	≤0,5	PN-B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciaganiu[5)] - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 N N	 ≥900 ≥800	PN-B-04615 lub PN-EN 12311-1
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu[5)] - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 % %	 ≥40 ≥40	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1
11	Siła zrywająca przy rozdzieraniu[5)] -wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 N N	 ≥200 ≥200	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	 N N	 ≥500 ≥500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża[4), 5)] - metoda „pull off” - metoda „ścinania"	 MPa N	 ≥0,4 ≥500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyż-szonej temperatury, 2h	°C	≥ 100	PN-B-04615

1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce
2) L - długość arkusza papy wg producenta
3) S - szerokość arkusza papy wg producenta
4) Badanie należy wykonać jedną z metod
5) Badanie należy wykonać w temperaturze (20 ± 2) °C

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełnić wymagania podane w tablicy 2. Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż (20 ±5)°C od temperatury mięknienia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknienia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	 °C °C	 ≥100 ≥ 120	PN-EN 1427
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	 °C °C	 ≤-25 ≤ -25	PN-EN 12593
3	Analiza w podczerwieni[1)]	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

2.3.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23 ±2) °C łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620
2	Czas wysychania	H	≤12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10
3	Zawartość wody[1)]	%	≤0,5	PN-C-04523
4	Sedymentacja[1)]	%	≤l,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8
5	Lepkość, czas wypływu	S	n ±5% η[2)]	PN-EN ISO 2431
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767

1) W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 nie jest możliwe

2) η - lepkość określona przez producenta

b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
2	Gęstość	g/cm^3	$\rho \pm 5\% \rho$ [1)]	PN-C-89085.03
3	Lepkość[3)] - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	 MPa s KU S	 $\eta \pm 5\% \eta$ [2)] $\eta \pm 5\% \eta$ [2)] $\eta \pm 5\% \eta$ [2)]	PN-C-89085.06 Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 PN-EN ISO 2431
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	Min	≥20	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego[4)] - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	 MPa MPa	 ≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6

1) ρ - gęstość określona przez producenta
2) η - lepkość określona przez producenta
3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości
4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

2.3.3. Listwa trójkątna

Należy stosować listwę 40x40 mm kartonową lub z innego materiału, takiego aby nie uległ stopieniu pod wpływem temperatury układania izolacji

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:
- Piaskownicę:

Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.

- Śrutownicę
  Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną
  Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym
  Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy
  Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarskie
  Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe grace
  Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.
- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe
  Palnik powinien być wyposażony w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe
  Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.
- laski metalowe
  Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem
  wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem

Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych
W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT ARKUSZY PAPY

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:
- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.3. TRANSPORT ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.
Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.
Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:
- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- numer partii wyrobu
- masę netto
- termin przydatności do użycia
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego)
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową.
Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.
Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące. Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.
Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w

większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.
Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI PŁYTY BETONOWEJ DO UŁOŻENIA IZOLACJI

5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu
Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych".
Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.
Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:
- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off" powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off" przy średnicy krążka próbnego ø 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m^2 izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wy cechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
  - w przypadku wybrzuszeń - większych niż 3 mm,
  - w przypadku zagłębień - większych niż 2 mm, przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,
  - szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
  - podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
    -10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
    -5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni.

5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu
Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyśpieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.
Gruntowanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

5.6. GRUNTOWANIE PODŁOŻA

5.6.1. Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego .Zaleca się aby nie zmieniać rodzaju środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m^2). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarskich. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz. ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapylona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabią przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:
- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy zmieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do zmieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeskrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nie rozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta

przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

b) Gruntowanie młodego betonu
Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym.
Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

c) Gruntowanie wilgotnego betonu
Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym.
Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

d) Gruntowanie suchego betonu
Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton, którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem.
Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji
Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a pod zabudową chodnikową i gzymsową oraz pod krawężnikiem należy układać dwie warstwy izolacji.
Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położny niżej („zasada dachówki").

5.7.2. Układanie izolacji właściwej
Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwa się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić" się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.
Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską", nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłoże.
Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równolegle do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebić izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki" jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny". Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

5.8. LISTWA NA ZAKOŃCZENIU IZOLACJI

Tam, gdzie dokumentacja projektowa przewiduje należy przykleić listwę trójkątną 40x40 mm na zakończeniu izolacji.

5.9. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.
Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.
Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:
- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.
Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1 -3.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041).
Kontrola wykonania robót obejmuje:
- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża
Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego
Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry, przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.
Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).
Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej
Podczas układania izolacji należy kontrolować:
- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji - ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy - ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy -masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża - ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest nie doklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m^2. Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m^2 izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:
- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i -ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off": polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off" i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 - 10	0,7
2	10 - 14	0,6
3	14 - 18	0,5
4	18 - 22	0,4
5	22 - 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7. W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:
- nie doklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli nie doklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 m^2 (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

Do obmiaru nie wlicza się dodatkowej warstwy izolacji pod kapami chodnikowymi, belkami podporęczowymi i ewentualnie ściekami przykrawężnikowymi.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m^2 (metrów kwadratowych) powierzchni izolowanej. Cena jednostkowa obejmuje:
Cena jednostkowa Robót izolacyjnych obejmuje:
a/ roboty przygotowawcze
- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- wykonanie projektu prowadzenia prac izolacyjnych
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót
- transport, załadunek i wyładunek oraz składowanie materiałów izolacyjnych,
- ustawienie i rozebranie potrzebnych rusztowań, platform roboczych i namiotów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie powierzchni betonowych z ich zagruntowaniem,
- ułożenie izolacji wraz z jej zabezpieczeniem,
- koszt zakładów materiałowych,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych
- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-04615:1990	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
2. PN-C-04523:1983	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
3. PN-EN 12311-1	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych.

4. PN-C-89085-03:1987	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej).
5. PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda pierścień i kula.
6. PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
7. PN-EN 1767	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Analiza w podczerwieni.
8. PN-EN ISO 2431	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
6. PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
7. PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
8. PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
9. PN-C-89085-06:1986	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

10.2. INNE

10. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1Badanie grubości arkusza
11. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
12. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3Badanie przesiąkliwości papy
13. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
14. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off")
15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6Pomiar przyczepności przez odrywanie
16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
17. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych
18. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
19. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
20. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
21. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych
22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
23. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
24. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
26. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

ZAŁĄCZNIK NR 1

Kontrakt nr

.....

Nazwa kontraktu

.....

Umowa nr

.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT NR

.....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO[1)]

Obiekt:

.....

Element:

.....

Zakres robót:

.....

Termin wykonania prac:

.....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania[2]: uszkodzone (szt.) nieuszkodzone (szt.)	 [ ] [ ]
Wygląd zewnętrzny[2]: barwa zawiesina osad zanieczyszczenia	 ..... [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

[1)] - należy wypełniać dla każdej partii materiałów

[2)] - właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

....

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr
.....
Nazwa kontraktu
.....
Umowa nr
.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
.....
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO[1)]

Obiekt:
.....
Element:
.....

Zakres robót: .....
[m^2]
Rysunek załącznik nr:
.....
Termin wykonania prac:
.....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania uszkodzone (szt.) nieuszkodzone (szt.)	 [ ] [ ]
Konsystencja	
Wtrącenia	[ ] tak [ ] nie
Kolor	
Inne	
Uwagi	

[1)]– należy wypełniać dla każdej partii materiałów
[2)]– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

....

ZAŁĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr
.....
Nazwa kontraktu
.....
Umowa nr
.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
.....
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH[1)]

Obiekt:
.....
Element:
.....

Zakres robót: .....
[m^2]
Rysunek załącznik nr:
.....
Termin wykonania prac:
.....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii	
Ilość materiału wbudowanego	
Numer dostawy	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Wygląd zewnętrzny[2)]: dziury załamania krawędzie stan rozłożenia posypki inne	 [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie [ ] równe [ ] nierówne [ ] równomierne [ ] nierównomierne
Sklejenie papy w rolce[2)]	[ ] tak [ ] nie

[1)] - należy wypełniać dla każdej partii materiałów
[2)] - właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

…….. …….. ……..

ZAŁĄCZNIK NR 4

Kontrakt nr
.....
Nazwa kontraktu
.....
Umowa nr
.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
.....
DZIAŁKA Nr
.....
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:
.....
Element:
.....

Zakres robót: .....
[m^2]
Rysunek załącznik nr:
.....
Termin wykonania prac:
.....

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie[1)] (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr…… wartość średnia…… wartość maksymalna……... [ ] w normie [ ] poza normą	
Czystość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża[1)] (mm)	wyniki zawiera załącznik nr…… wartość średnia…… wartość maksymalna……... [ ] w normie [ ] poza normą	
Równość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne *(w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)*		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

[1)]– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 5

Kontrakt nr
.....
Nazwa kontraktu
.....
Umowa nr
.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
.....
DZIAŁKA Nr
.....

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ASFALTOWYMI

Obiekt:
.....
Element:
.....

Zakres robót: .....
[m^2]
Rysunek załącznik nr:
.....
Termin wykonania prac:
.....

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)] barwa czarna powierzchnia matowa	 [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie
Brudzenie skóry przy dotyku[1)]	[ ] tak [ ] nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	[ ] tak [ ] nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)]– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

…….. …….. ……..

ZAŁĄCZNIK NR 6

Kontrakt nr
.....
Nazwa kontraktu
.....
Umowa nr
.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
.....
DZIAŁKA Nr
.....
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI

Obiekt:
.....
Element:
.....

Zakres robót: .....
[m^2]
Rysunek załącznik nr:
.....
Termin wykonania prac:
.....

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)] powierzchnia lekko błyszcząca	[ ] tak [ ] nie
Brudzenie skóry przy dotyku[1]-	[ ] tak [ ] nie
Posypka piaskiem[1)] rozłożenie wklejenie	 [ ] równomierne [ ] nierównomierne [ ] mocne [ ] słabe
Jakość zagruntowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)]– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

…….. …….. ……..

ZAŁĄCZNIK NR 7

Kontrakt nr
.....
Nazwa kontraktu
.....
Umowa nr
.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
.....
DZIAŁKA Nr
.....
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH

Obiekt:
.....
Element:
.....

Zakres robót: .....
[m^2]
Rysunek załącznik nr:
.....
Termin wykonania prac:
.....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność[1)] metodą pull-off [MPa]	wyniki wg załącznika nr .... wartość średnia.... wartość minimalna… [ ] przy temp. 8°C [ ] przy temp. 22°C [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
metodą odrywania paska	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1]-[1] barwa niedoklejenia pęcherze pęknięcia fałdy inne	 [ ] jednolita [ ] niejednolita [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie
Szerokość zakładów wynosi[1)]	
poprzeczny (równolegle do długości arkusza) 8 cm	[ ] tak [ ] nie
podłużny (równolegle do szerokości arkusza) 15 cm	[ ] tak [ ] nie
Pomiar szerokości wypływu z zakładu")	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)]– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 8

Kontrakt nr

.....

Nazwa kontraktu

.....

Umowa nr

.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

.....

PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH[1)]

Obiekt:

.....

Element:

.....

Zakres robót: ..... [m^2]

Rysunek załącznik nr:

.....

Termin wykonania prac:

.....

Nr działki (m^2)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy
1 załącznik								
1 załącznik [2)]								
1 załącznik [2)]								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

1) - protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

2) - załącznik nr .... zawiera szkic działki

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

…….. …….. ……..

M.15.03.00. NAWIERZCHNIE BITUMICZNE

M.15.03.01. NAWIERZCHNIA Z ASFALTU LANEGO - WARSTWA WIĄŻĄCA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z asfaltu lanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej (ochronnej) z asfaltu lanego rozkładanego mechanicznie dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Grubość warstwy wiążącej nawierzchni określona jest w dokumentacji projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w sSTWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8, 11, 16.

Asfalt lany (MA) – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie

Skład mieszanki (recepta) – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy

Wejściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki)

Wyjściowy skład mieszanki – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji)

Dodatek – materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach(np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru

Warstwa technologiczna – konstrukcyjne element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne," pkt 2.
Materiały i wykonanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinny być zgodne z WT-2 2014 – część I „Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne", Warszawa 2014, zwanymi dalej Wymaganiami.

2.2. KRUSZYWA

2.2.1. Kruszywo do mieszanki mineralnej

2.2.1.1. Uziarnienie

Kruszywo grube do warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego (przeciwspadku), w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043 podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego z asfaltu lanego

	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$	$G_C90/15$	$G_C90/15$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2	f_2	f_2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	*CDeklaowana*	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}	LA_{30}	LA_{25}
7	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{\text{Deklarowana}}$	PSV_{50}	PSV_{50}
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producent
9	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producent
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producent
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6,w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{\text{NaCl}}7$	$F_{\text{NaCl}}7$	$F_{\text{NaCl}}7$

12	„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}
13	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producent
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana
17	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

Kruszywo drobne do warstwy wiążącej lub ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043 podane w tablicach 2 i 3 .

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D< 8mm z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	**Wymagania w zależności od kategorii ruchu**		
	KR1 ÷ KR2	**KR3 ÷ KR4**	**KR5 ÷ KR6**
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 i G_A85		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{10}		
Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$M_{LPC}0,1$		

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm do warstwy z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	**Wymagania w zależności od kategorii ruchu**		
	KR1 ÷ KR2	**KR3 ÷ KR4**	**KR5 ÷ KR6**
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85 i G_A85		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}30$		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		

2.2.1.2. Kruszywo do uszorstnienia

Do uszorstnienia przeciwspadku i warstwy ścieralnej nawierzchni należy stosować kruszywo drobne spełniające wymagania podane w tablicy 3a.

Tablica 3a. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia przeciwspadku i warstwy ścieralnej z asfaltu lanego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości, rozdz. – rozdział

Właściwosc i Kruszywa	Metoda Badania	Wymagania dla kruszywa drobnego
Uziarnienie	PN-EN 933-1	kat. G_F85
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	kat.f_3
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	kat. $m_{LPC}0,1$ tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2mm powinna wynosić ≤ 0,1 % (m/m)

2.2.1.3. Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6 h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

2.3. Lepiszcze asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować asfalt 35/50 spełniający wymagania PN-EN 12591. Właściwości asfaltu podano w tabeli 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu 35/50

Właściwość	jednostka	Wymagana wartość	Badanie wg normy
Zawartość parafiny, maksimum	%	1	PN-EN 12606-1
Penetracja w temp. 25°C	×0,1 mm	35-50	PN-EN 1426
Temperatura mięknienia	°C	50-58	PN-EN 1427
Odporność na starzenie w temp 163°C -zmiana masy, maksimum ± -pozostała penetracja, minimum -wzrost temperatury mięknienia, maksimum	 % % °C	 0,5 53 8	PN-EN 12607-1
Temperatura zapłonu, minimum	°C	240	PN-EN 22592
Rozpuszczalność, minimum	%(m/m)	99	PN-EN 12592
Temperatura łamliwości Fraassa	°C	-5	PN-EN 12593

Do warstwy ścieralnej zgodnie z pkt. 1.3. należy stosować asfalt PMB 25/55/60 wg PN-EN 14023.

2.4. Wypełniacz

Do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii
	KR1 ÷ KR2 KR3 ÷ KR4 KR5 ÷
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{aDeklarowana}$
„Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

2.5. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsją asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) wg norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami spełniający wymagania PN-EN 14023 „metodą na gorąco", albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana lub sprawdzona. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.
Do asfaltu lanego może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4, załącznik B.

2.7. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca Robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne".
Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.
Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pkt. 6.
Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę betonu asfaltowego i jej zatwierdzenia.

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.8.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA WARSTWY NAWIERZCHNI Z ASFALTU LANEGO

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
kotłów transportowych,
układarek,
sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach (taczek, gładzików, łopat, szczotek itp.).
Pożądane jest, aby układarka asfaltu lanego zawierała:
płytę rozścielającą masę,
podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą nawierzchnię,
zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.2.1. Asfalt lany

Do transportu asfaltu lanego można stosować:
- kotły transportowe montowane na samochodach samowyładowczych,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.
Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

4.2.3. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.
Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżynier.
Do każdej dostawy kruszywa powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:
- oznaczenie
- datę wysyłki
- kolejny numer dokumentu dostawy
- numer normy PN-EN 13043

Dokument dostawy kruszywa powinien być oznakowany znakiem CE.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.
Roboty powinny być wykonane zgodnie z WT-2 i PN-EN 13108-6.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

5.4.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.
Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.
Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.
Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

5.4.2. Mieszanka mineralna

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w tablicy 6.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do asfaltu lanego

Właściwość	**Przesiew dla MA 11 KR1-KR6**		**Przesiew dla MA 8 KR1-KR6**		**Przesiew dla MA 5 KR1-KR6**	
Wymiar sita #, [mm]	Od	Do	Od	Do	Od	Do
16,0	100	-	-	-	-	-
11,2	90	100	100	-	-	-
8,0	70	85	90	100	100	-
5,6	-	-	70	90	90	100
2	45	55	50	60	55	65
0,125	22	35	25	40	27	42
0,063	20,0	28,0	22	30	24	32
zawartość lepiszcza	$B_{min6.5}$		$B_{min6.8}$		$B_{min6.8}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. $B_{min6.5}$=6,5%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m^3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = 2{,}650 / \rho_d$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_d = \frac{P_1 + P_2 + ... + P_n}{\frac{P_1 + P_2 + ... + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + ... + \rho_n}}$$

Gdzie:
$P_1+P_2+\ldots+P_n$= procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)
$\rho_{1+}\ \rho_{2+\ldots+}\ \rho_{n=}$ gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (recepcie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.
Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepcie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.
Lepiszcze rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.
Lepiszcze nierozpuszczalne - lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki mineralnej.

5.4.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt lany do warstwy ścieralnej oraz warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy 7. Asfalt lany MA5 do rozkładania ręcznego (w przeciwspadku) powinien spełniać wymagania jak dla KR1÷2.

Tablica 7. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej

Właściwość	Metoda badania	KR1÷2	KR3÷6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108-20	$I_{min1,0}$ $I_{max4,0}$ $I_{NC0,6}$	$I_{min1,0}$ $I_{max3,0}$ $I_{NC0,4}$ $I_{NC0,6}$

a) dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem elastomerowym

5.5. PRODUKCJA I PRZECHOWYWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ I JEJ SKŁADNIKÓW

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).
Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury
powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.
Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ±5°C. Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać temperatury 190°C, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.
Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej powinna wynosić od 200°C (mieszanka dostarczona na miejsce wbudowania) do 230°C(mieszanka bezpośrednio po wytworzeniu).
Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.
Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej
lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.
Mieszankę mineralno-asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in. typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej)
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

5.6. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże, pod warstwę wiążącą i nawierzchnię na kładkach będzie stanowić izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w STWiORB M. 15.02.03.
Podłoże pod warstwę ścieralną (przeciwspadek) będzie stanowić warstwa wiążąca nawierzchni.
Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).
Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.
Nie należy stosować skropienia lepiszczem izolacji przeciwwodnej pod asfalt lany.
Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu lanego posmarowane asfaltem drogowym wg PN-EN 12591 lub asfaltem modyfikowanym polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco", albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych..

5.7. PRÓBA TECHNOLOGICZNA I ODCINEK PRÓBNY

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.
Odcinek próbny powinien być wykonany co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,

Odcinek próbny o długości określonej przez Inżyniera powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej.
Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inżynier. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
Do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas odcinka próbnego należy przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej:

- Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego: ± 0,3%
- Zawartość kruszywa <0,063:
  - mieszanki gruboziarniste: ± 2 %
  - zawartość kruszywa przechodzącego przez sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego: ± 2 %
- Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm: ± 3 %
- Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego: ± 4 %
- Zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D:
  - mieszanki gruboziarniste: ± 5 %
  - mieszanki drobnoziarniste: ± 4 %

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.8. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od -2°C przed przystąpieniem do robót i 0°C w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie; przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.
Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, lecz co najmniej 3 razy na obiekcie, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).
W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gąsienica rozściełacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie można dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu.
Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Grubość warstwy układanej w jednym cyklu technologicznym nie może być mniejsza niż 30 mm i większa niż 60 mm. W przypadku konieczności uzyskania większej grubości nawierzchni należy wykonać ją w dwóch warstwach. Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

5.9. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.
Sposób wykonania uszczelnienia między nawierzchnią i wpustami został opisany w STWiORB M.16.01.01.
Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.
Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej.
Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinny być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą. Połączenia powinny być uszczelnione elastomerowo-asfaltową taśmą topliwą.

5.10. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. BADANIA PRODUCENTA I DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB,
   Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:
   - określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany
   - określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela
   - ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym
   - numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany
   - dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu

   Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:
   - określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany
   - identyfikacje wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej
   - numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego
   - numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności
   - inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej
   - nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego

Deklaracja zgodności producenta powinna zawierać Sprawozdanie z badania typu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:
- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa

- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego)
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m³
- zmiany rodzaju lepiszcza
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego

6.3. BADANIA WYKONAWCY

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiająca przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).
Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno - asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej.
Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.
Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.4.
Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:
- pomiar temperatury powietrza
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy
- pomiar spadku poprzecznego warstwy
- pomiar równości warstwy
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

6.4. BADANIA KONTROLNE INŻYNIERA

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.4.1. Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:
- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg

6.4.2. Lepiszcze

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.4.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.4.4. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8

Tablica 8. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa[a), b)]
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość
1.5	Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału
2.4	Właściwości przeciwpoślizgowe
[a)] do każdej warstwy próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
[b)] w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.
Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

6.4.4.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 9, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa dla MA

Kruszywo o wymiarze	**Liczba wyników badań**					
	1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8	Od 9 do 19	>20
<0,063 mm[%(m/m)]	±4,5	±3,6	±3,2	±2,8	±2,5	±2,2
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
>2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0

Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

6.4.4.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 10).
Zawartość lepiszcza należy oznaczać wg PN-EN 12697-1.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [%(m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8[a)]	Od 9 do 19[a)]	≥20
MA	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,3	±0,25
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

6.4.4.4. Temperatura mięknienia lepiszcza

W asfalcie lanym zawierającym asfalt 35/50, oznaczona temperatura mięknienia wyekstrahowanego lepiszcza nie powinna przekroczyć 71°C.

6.4.4.5. Zagłębienie trzpienia (Deformacja trwała)

Zagłębienia trzpienia podczas badania każdej próbki sześciennej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może przekroczyć wartości deklarowanej o więcej niż:
+1,0 mm,
-0,4 mm

6.4.5. Badanie wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:
- Spadki poprzeczne
- Równość
- Grubość warstwy lub ilość zużytego materiału
- Właściwości przeciwpoślizgowe

6.4.5.1. Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% dla warstwy wiążącej i ± 0,2% dla warstwy ścieralnej.

6.4.5.2. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m.
Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu .
Jeżeli wymagany jest pomiar równości podłużnej planografem, nierówności podłużne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż podane w tabeli 12.

Tabela 12. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych (w mm)

Klasa drogi	Dopuszczane nierówności warstwy
S, Gp	6
G, Z	9
L, D	12

6.4.5.3. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.
Wymagana równość poprzeczna jest określona w Rozporządzeniu [56].

6.4.5.4. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Grubość wykonanej warstwy, oznaczana wg PN-EN 12697-36, nie może odbiegać od projektowanej więcej niż 10%.
Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg.

6.5. BADANIA KONTROLNE DODATKOWE

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.
Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.
Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.
Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.6. BADANIA ARBITRAŻOWE

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).
Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.
Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.
Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego o określonym maksymalnym wymiarze ziarna kruszywa, o grubości podanej w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. DOKUMENTY ODBIORU ROBÓT

Do odbioru częściowego lub końcowego robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi następujące dokumenty:
- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót)
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego
- dokumentację powykonawczą

8.3. ODSTĘPSTWO OD WYMAGAŃ

Inżynier ocenia jakość robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.
Jeżeli wg oceny Inżyniera, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.
Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół odbioru.
Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany usunąć wady wykonawcze.

Inżynier może w razie dalszego niedotrzymania wartości dopuszczalnych:
- grubości warstwy
- ilości zużytego materiału
- składu mieszanki mineralnej
- zawartości lepiszcza
- równości

dokonać potrąceń.

8.4. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- podłoże przygotowane do ułożenia warstwy wiążącej,
- ułożona warstwa wiążąca.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne" oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- przygotowanie recepty laboratoryjnej
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie asfaltu lanego, zgodnie z projektowaną grubością, szerokością i pochyleniem,
- zakup, transport i ułożenie siatek wzmacniających poliestrowo – polipropylenowych w nawierzchni na końcach obiektu (o ile występują),
- uszorstnienie wartwy wiążącej z asfaltu lanego grysem 2/5 w ilości 2÷3 kg m^2,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem lub topliwą taśmą asfaltową,
- uporządkowanie miejsca robót.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W cenie jednostkowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
2.	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
3.	PN-EN 933-1	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
4.	PN-EN 933-3	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
5.	PN-EN 933-4	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
6.	PN-EN 933-5	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
7.	PN-EN 933-6	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.
8.	PN-EN 933-9	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
9.	PN-EN 933-10	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
10.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
11.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
12.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
13.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.

14. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
15. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.
16. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
17. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
18. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
20. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
21. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
22. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
23. PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników
24. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco-Część 36:Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
25.

a. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji
b. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości

26. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania-Część 20:Badanie typu
27. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco-Część 11:Określenie powiązania między kruszywem i asfaltem
28. PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji emulsji asfaltowych
29. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
30. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula
31. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
32. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe –Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła powietrza-Część 1: Metoda RTFOT
33. PN-EN 12607-3 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – zmęczenie oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza-Część 3. Metoda RFT
34. PN-EN 22592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia-otwarty tygiel Clevelanda
35. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
36. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
37. PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
38. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
39. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
40. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
41. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
42. PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczanie zawartości parafiny-Część 1: Metoda destylacyjna

43. PN-EN 12606-2 Asfalty i produkty asfaltowe-Oznaczanie zawartości parafiny-Część 2: Metoda ekstrakcyjna
44. PN-EN 12596 Asfalty i produkty asfaltowe-Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
45. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe-Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
46. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury pięknienia. Metoda Pierścień i Kula
47. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
48. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
49. PN-EN 13108-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania – Część 4-Mieszanka HRA
50. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań-Część 1-Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
51. PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania – Część 6-Asfalt lany
52. BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. INNE DOKUMENTY

53. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
54. Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych", IBDiM, Warszawa, 2005
55. Wymagania Techniczne – Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 Kruszywa. Wymagania techniczne 2014.
56. Wymagania Techniczne – Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 - część I. Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne 2014.

M.15.03.03. NAWIERZCHNIA Z SMA - WARSTWA ŚCIERALNA

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo – mastyksowej (SMA) w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Grubość warstwy ścieralnej określona jest w dokumentacji projektowej.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np.wymiar 8, 11,16.

Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową..

Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

Kategoria ruchu – pojęcie określające obciążenie drogi ruchem projektowym w zalezności od sumarycznej liczby osi standardowych w okresie projektowym. Występuje siedem kategorii ruchu oznaczonych symbolami: KR1, KR2, KR3, KR4, KR5 ,KR6, KR7.

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D < 45 mm oraz d > 2 mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D < 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom

zdyspergowanego asfaltu.

Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,
PMB - polimeroasfalt,
D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C - kationowa emulsja asfaltowa,
NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP - miejsce obsługi podróżnych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.
Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych.

2.2. LEPISZCZA ASFALTOWE

Należy stosować polimeroasfalty PMB 45/80-55 lub PMB 45/80/65 wg PN-EN 14023 .Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1.Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023.

Wymaganie Podstawowe	**Właściwość**	**Metoda Badania**	**Jednostka**	**Rodzaj polimeroasfaltu**			
				45/80 - 55		**45/80 - 65**	
				wymaganie	**klasa**	**wymaganie**	**klasa**
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	**4**	45-80	**4**
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427	°C	≥55	**7**	≥65	**5**
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm^2	≥ 1 w 5°C	**4**	≥2 w 5°C	**3**
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm^2	NPD[a]	**0**	NPD[a]	**0**

	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm	NPD[a]	**0**	NPD[a]	**0**
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤0,5	**3**	≤0,5	**3**
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	**7**	≥60	**7**
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427	°C	≤8	**2**	≤8	**2**
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥235	**3**	≥235	**3**
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤-12	**6**	≤-15	**7**
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥50	**5**	≥70	**3**
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD[a]	**0**	NPD[a]	**0**
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR[b]	**1**	TBR[b]	**1**
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur pięknienia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤5	**2**	≤5	**2**
	Stabilność magazynowa-nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD[a]	0	NPD[a]	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 - 1 lub-3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR[b]	1	TBR[b]	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥50	4	≥60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3			NPD[a]	0	NPD[a]	0

[a] NPD - No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

[b] TBR - To Be Reported (do zadeklarowania)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania.
Nie wolno mieszać w jednym zbiorniku polimeroasfaltów pochodzących z różnych źródeł.

2.3. KRUSZYWO DO MIESZANKI SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa, obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz.
Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicach 2,3,4.
Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu

Właściwości kruszywa	Kategoria ruchu KR1+KR2	Kategoria ruchu KR3+KR4	Kategoria ruchu KR5 + KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$	$G_C90/15$	$G_C90/15$
Tolerancje uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_2	f_2	f_2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}	FI_{20} lub SI_{20}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{100/0}$	$C_{100/0}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}	LA_{30}	LA_{25}
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{Deklarowane}$	PSV_{48}	PSV_{50}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta

Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NACl}7$	$F_{NACl}7$	$F_{NACl}7$
„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p.19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p.19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu

Właściwości kruszywa	**Kategoria ruchu KR1+KR2**	**Kategoria ruchu KR3+KR4**	**Kategoria ruchu KR5 + KR6**
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_F85	G_F85	G_F85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$/_{l6}$	$/_{l6}$	$/_{l6}$
Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	MB_F10	MB_F10
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{cs}30$	$E_{cs}30$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA w zależności od kategorii ruchu

Właściwości kruszywa	**Kategoria ruchu KR1+KR2**	**Kategoria ruchu KR3 + KR4**	**Kategoria ruchu KR5 + KR6**
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24	zgodne z tablicą 24	zgodne z tablicą 24
Jakość pyłów według PN-EN 93 3-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	MB_F10	MB_F10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)	1 % (m/m)	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$	$V_{28/45}$	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$	$\Delta_{R\&B}8/25$	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}	WS_{10}	WS_{10}
Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	CC_{70}	CC_{70}
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{aDeklarowana}$	$K_{aDeklarowana}$	$K_{aDeklarowana}$
„Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$	$BN_{Deklarowana}$	$BN_{Deklarowana}$

2.4. KRUSZYWO DO USZORSTNIENIA

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywałować.
Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5

Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości, rozdz. – rozdział

Właściwości Kruszywa	**Metoda badania**	**Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm**
Uziarnienie	PN-EN 933-1	kat. G_c 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	kat. f_1, tj. przesiew przez sito 0,063 mm ≤ 1% (m/m)
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż:	PN-EN 1744-1 p. 14.2	kat. $m_{LPC}0,1$, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić ≤ 0,1 % (m/m)

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pkcie 2.3.

2.5. STABILIZATOR MASTYKSU

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.
Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.6. ŚRODEK ADHEZYJNY

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywa 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku wymiaru podstawowego dla tego badania) wynosiła co najmniej 80%.
Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.
Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.7. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.
Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco". Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych

2.8. MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3:
Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.
Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.
Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.
Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.
Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH < 4).
Mieszankę SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.
Roboty należy wykonywać zgodnie z WT-2 i PN-EN 13108-5.

5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI SMA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA (SMA 8, SMA 11).
Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 6.
Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicach 7, 8, 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	**Przesiew, [%(m/m)]**			
	SMA 8 KR1 ÷ KR6		**SMA 11 KR3 ÷ KR6**	
Wymiar sita #, [mm]	**od**	**do**	**Od**	**do**
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	50	65
5,6	35	60	35	45
2	20	30	20	30
0,125	9	17	9	17
0,063	7	12	8	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*-	$B_{min7,0}$		$B_{min6,4}$	

*)Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. $B_{min6.5}$=6,5%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m^3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = 2{,}650 / \rho_d$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_d = \frac{P_1 + P_2 + ... + P_n}{\frac{P_1 + P_2 + ... + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + ... + \rho_n}}$$

Gdzie:
$P_1+P_2+\ldots+P_n$= procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)
$\rho_{1+}\ \rho_{2+\ldots+}\ \rho_n =$ gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (recepcie) powinna być wyższa od podanego B_{min} o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.
Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji - jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepcie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.
Lepiszcze rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.
Lepiszcze nierozpuszczalne - lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki mineralnej.
Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	**Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20**	**Metoda i warunki badania**	**SMA 8**
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2,ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min2,0}$ V_{max4}
Odporność na działanie wody	C. 1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	**Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20**	**Metoda i warunki badania**	**SMA 8**	**SMA 11**
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2,ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min2,0}$ V_{max4}	$V_{min3,0}$ V_{max4}
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D. 1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,0}$	$WTS_{AIR0,70}$ $PRD_{AIR7,0}$
Odporność na działanie wody	C. 1.1,ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	D0,3	D0,3

Tablica 9.Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR5 ÷ KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2,ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{min3,0}$ V_{max4}	$Vmin_{3,0}$ V_{max4}
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	Mały aparat: PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$
		Duży aparat: PN-EN 12697-22, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C 30 000 cykli	P_{10}	P_{10}
Odporność na działanie wody	C 1.1,ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI SMA

Mieszankę SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).
Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego (polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65) w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C.
Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA

Lepiszcze asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.
Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.
System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże (warstwa wiążąca) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:
- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.
W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

5.4.1. Równość podłużna podłoża pod warstwę ścieralną

Do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej przy użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 5 m Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 11.

Tablica 11. Wartości odchyleń równości (w mm) w podłożu warstwy ścieralnej (warstwie wiążącej)

Klasa Drogi	Podłoże pod warstwę ścieralną	Procent liczby pomiarów	
		95 %	100 %
S,Gp	Wiążąca	≤7	≤8
G,Z	Wiążąca	≤9	≤ 10

Dla dróg klasy L i D wymagana równość podłużna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

5.4.2. Równość poprzeczna podłoża pod warstwę ścieralną

Do oceny równości poprzecznej podłoża warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni ,na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % i 100 % albo 95 % i 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 12.

Tablica 12. Wartości odchyleń równości poprzecznej

Klasa Drogi	Rodzaj warstwy Konstrukcyjnej	Odchylenia równości poprzecznej w mm dla procentu liczby pomiarów		
		90%	95%	100%
S, GP	Wiążąca	≤6	-	≤8
G, Z	Wiążąca	≤9	-	≤12

Dla dróg klasy L i D wymagana równość poprzeczna warstwy wiążącej jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 12 mm.

5.5. PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.
Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.
Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. ODCINEK PRÓBNY

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna ustalona przez Inżyniera. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.
Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. POŁĄCZENIE MIĘDZY WARSTWOWE

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.
Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.
Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m^2, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.
W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy SMA w celu odparowania wody.
Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.
Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.
Mieszankę SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.
Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równie miernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru (V > 16 m/s). Nie wolno wbudowywać mieszanki SMA, gdy na podłożu tworzy się film wodny.
W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy SMA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%(v/v)]
SMA 8	2,5 ÷5,0	≥97	2,0 ÷ 6,0
SMA 11	3,5 ÷5,0	≥97	3,0 ÷ 6,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.
Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).
Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami rogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.9. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE

Połączenia technologiczne obejmują:
- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia warstwy asfaltowej wykonywane w różnym czasie)
- spoiny (połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni)

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne miedzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym osi jezdni.

5.9.1. Złącza wykonywane technologią „gorące przy gorącym"

Do tej metody należy stosować rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie byłą większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nadkładała mieszankę na pierwszy pas.

5.9.2. Złącza wykonywane technologią „gorące przy zimnym"

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna, co można uzyskać przez odcięcie wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.
Na krawędzi pasa warstwy ścieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy wg pkt.2.7., w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi. Na krawędź pasa warstwy nie należy nanosić emulsji stosowanej do połączenia między warstwowego.

5.9.3. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku wykonywanie warstwy technologicznej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz wg pkt.2.7. w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.9.4. Spoiny

Spoiny są wykonywane w wypadku połączeń technologicznych warstwy ścieralnej z urządzeniami w nawierzchni.
Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.7. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm

Należy zwrócić uwagę na staranne zagęszczenie nawierzchni bezpośrednio przy urządzeniu dylatacyjnym.

Zagęszczenie nawierzchni przy dylatacji można wykonać małym walcem o szerokości roboczej ok. 1m, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji lub ręczną płytą wibracyjną.
Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie , na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą. Warstwę SMA w pasie około 1 m od profilu stalowego należy dodatkowo dogęścić przy użyciu płyty wibracyjnej.

5.9.5. Krawędzie

Powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5-1,0 cm od powierzchni urządzeń odwadniających (ściek, sączek).

5.10. USZORSTNIENIE WARSTWY SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.
Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o D < 11 mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o D > 11 mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.
Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześnie tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.
Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m^2,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m^2.

W uzasadnionych wypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu zmniejszenia hałaśliwości jezdni z mieszanek drobnoziarnistych na odcinkach obszarów zurbanizowanych. W tym przypadku decyzję podejmuje Inżynier.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy - Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.
Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.
Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.3.3.
Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.
Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa[a), b)]
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia [a)]
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni[a)]
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe

[a)] do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 1000 m^2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

[b)] w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.
Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.
Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.
Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).
Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.
Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.
Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4. WŁAŚCIWOŚCI WARSTW I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYŁKI

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.
Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

6.4.1.2. Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 16.
W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 16. Najwyższa temperatura mięknienia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknienia, nie więcej niż [°C]
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 45/80-55	73
PMB 45/80-65	80

6.4.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem

podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 17). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4)

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [%(m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8[a)]	od 9 do 19[a)]	≥20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	±0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste	± 0,5	± 0,45	± 0,40	±0,40	± 0,35	± 0,30

[a)] dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4).
W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:
-zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
-zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
-zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
-zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
-zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
-zawartość ziaren grubych,,
to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 18 ÷ 22.
Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie. Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:
± 20% w wypadku kruszywa grubego,
± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [%(m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanka gruboziarnista	± 4,0	± 3,6	± 3,2	± 2,9	± 2,4	± 2,0
Mieszanka drobnoziarnista	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [%(m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
SMA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze >2 mm [%(m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
SMA8	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
SMA11	± 7	± 6,1	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [%(m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanka gruboziarnista	-9, +5	-7,6, +5,0	-6,8, +5,0	-6,1, +5,0	-5,5, +5,0	± 5,0
Mieszanka drobnoziarnista	-8, +5	-6,7, +4,7	-5,8, +4,5	-5,1, +4,3	-4,4, +4,1	± 4,0

6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 1,5% (v/v).

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) nie mogą odbiegać od projektu o więcej niż 15%. Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki SMA o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.
Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.
Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni powinna spełniać wymagania podane w tablicy 14 .

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 10 m.
Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją± 0,5%.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

a) Równość podłużna
Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy zastosować profilometryczną metodę pomiaru umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI. Stosowanie łaty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej dla nawierzchni obiektów w ciągu dróg klasy Z oraz tych elementów nawierzchni obiektów w ciągu dróg wyższych klas, dla których Inżynier zadecyduje, że nie można wykorzystać innych metod.
Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartość IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 23.

Tablica 23. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50%	80%	100%
S, GP	Ścieralna	≤1,2	≤2,0	≤3,3
G, Z	Ścieralna	≤2,8	≤3,9	≤4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E(IRI) i odchylenia standardowego D: E(IRI)+D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80 % długości badanego odcinka nawierzchni.
W wypadku gdy konieczne jest stosowanie łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 24.

Tablica 24. Wartości odchyleń równości (w mm)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		95%	100%
S,GP	Ścieralna	≤4	≤5
G,Z	Ścieralna	≤6	≤7

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy L i D należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą być większe niż 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.
Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 25. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 25. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
S, GP	≤2,9
G	≤4,6

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

b) równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90 % oraz 100 % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 26.

Tablica 26. Wartości odchyleń równości (w mm)

Klasa drogi	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
		90%	100%
S,GP	Ścieralna	≤3	≤5
G,Z	Ścieralna	≤6	≤9

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 26. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 27. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm]
S, GP	≤6
G	≤8
Z, L, D	≤9

6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.
Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 10 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m^2, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E((x) i odchylenia standardowego D: E((x) - D. Długość odcinka podlegającego odbiorowi powinna być określona przez Inżyniera. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 5. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h, poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości

pomiarowej 30 km/h. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji podaje tablica 28.

Tablica 28. Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni

Klasa drogi	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni			
	30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
S,GP,G	0,48	0,39	0,32	0,3

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.
Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 29. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 29. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
	60 km/h	90 km/h
S	-	≥0,37
GP, G, Z	≥0,36	-

6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.
Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 10 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORBD-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.
Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena wykonania 1 m^2 warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2.	PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
3.	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5.	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6.	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
7.	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
8.	PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych

cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula
22. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3
    Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
34. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
37. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Okleinowanie
38. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
39. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych M-

	15.03.02 na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
40.PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41.PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
42.PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
43.PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44.PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
45.PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
46.PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
47.PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
48.PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
49.PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
50.PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
51.PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52.PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
53.PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
54.PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
55.PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
56.PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
57.PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
58.PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
59.PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
60.PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
61.PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
62.PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
63.PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe- Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji
64.PN-EN 1367-6	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszywa na działanie czynników atmosferycznych-Część 6:Mrozoodporność w obecności soli
65.PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu

10.2. WYMAGANIA TECHNICZNE

66. WT-1	Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 Kruszywa. Wymagania techniczne 2014.
67. WT-2	Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. WT-2 - część I. Mieszanki mineralno – asfaltowe. Wymagania techniczne 2014.
68. WT-3	Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. INNE DOKUMENTY

69.Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
70. Ustawa z dnia 16.IV. 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z dnia 30.IV.2004r.).
71. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014r.

M.15.04.00. NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW

M.15.04.01. NAWIERZCHNIO – IZOLACJA CHEMOUTWARDZALNA O GRUBOŚCI MIN. 5 mm

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nawierzchnio – izolacji na obiekcie mostowym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchnio - izolacji układanych na betonowych powierzchniach chodników mostowych i kap gzymsowych i obejmują:

- wykonanie nawierzchni grubości min. 5 mm z żywic epoksydowo-poliuretanowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Nawierzchnio-izolacja – powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.
Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.
Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał nawierzchnio-izolacji wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

2.2.1. Do wykonania nawierzchnio-izolacji można stosować materiały zawierające:

2.2.1.1. Spoiwo
Należy stosować nawierzchnio-izolację elastyczną o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym (chemoutrwrdzalnym).

Należy stosować nawierzchnię-izolacje, która zgodnie z rekomendacją producenta jest przeznaczona odpowiednio na podłoże betonowe lub stalowe ocynkowane.
System nawierzchnio-izolacji na podłoże stalowe musi zawierać warstwę technologiczną doszczelniającą oraz farbę gruntującą z wypełniaczem metalicznym, przeznaczoną na powierzchnie stalowe metalizowane.

Tablica 1. Właściwości nawierzchnio-izolacji o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off" - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	≥2,0 ≥1,5	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN 1542
Przyczepność powłoki do podłoża stalowego badana metodą „pull-off	MPa	>4,0	PN-EN 1542 Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN ISO 4624
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
Stan powierzchni betonu pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull off" po 200 cyklach zamrażania i	MPa	≥l,0	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN 1542
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża stalowego po utwardzeniu powłoki metodą „pull-off	MPa	≥2,0	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 PN-EN 1542
Ścieralność	$mm^3/5000 mm^2$	≤12500	PN-EN 1338
Wskaźnik szorstkości	SRT	≥40	PN-EN 1436

2.2.1.2. Kruszywo
Do wykonania nawierzchnio-izolacji należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju nawierzchnio-izolacji powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacjo-nawierzchni.
W przypadku nawierzchnio-izolacji na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekanego.
Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia nawierzchnio-izolacji powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe do wykonywania nawierzchnio-izolacji powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.
Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość nadziarna	% (m/m)	≤ 5	PN-EN 933-1
2	Zawartość podziarna	% (m/m)	≤ 1	PN-EN 933-1
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych	% (m/m)	0,1	PN-B-06714.12
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	% (m/m)	≤ 2	PN-B-11112
5	Ścieralność w bębnie Los Angeles	% (m/m)	≤ 25	PN-B-06714.42
6	Wskaźnik jednorodności	%	≤ 25	PN-B-06714.42

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:
- piaskownicę,
- śrutownicę (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność nawierzchnio-izolacji do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.
Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.2.2. Sprzęt do nakładania nawierzchnio-izolacji

Do nakładania nawierzchnio-izolacji Wykonawca może stosować:
- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań nawierzchnio-izolacji w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:
- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatura podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off",
- wilgotnościomierz.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 4.

4.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.
Materiały do wykonywania nawierzchnio-izolacji powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:
- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.
Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.
Nawierzchnio-izolacje powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" oraz, jeśli ST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich".

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Nawierzchnio-izolacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania.
Całość prac należy wykonać przed montażem barier, barieroporęczy lub ekranów akustycznych.
Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego,
3. ułożenie izolacjo-nawierzchni,

4. roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:
– ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
– określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne nawierzchnio-izolacji. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:
– określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie nawierzchnio-izolacji,
– określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
– ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
– ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania nawierzchnio-izolacji:
– przygotowanie podłoża,
– zagruntowanie podłoża,
– wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw nawierzchnio-izolacji.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw nawierzchnio-izolacji. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkcie 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej lub STWiORB. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania nawierzchnio-izolacji powinien być przez nich zaakceptowany.

5.4. WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.
Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem nawierzchnio-izolacji należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia powinna być wyższa od +8°C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania nawierzchnio-izolacji gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).
Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.
W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Uwaga: Stosowane do wykonywania nawierzchnio-izolacji żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO UŁOŻENIA NAWIERZCHNIO-IZOLACJI

5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia nawierzchnio-izolacji

Jeżeli producent nawierzchnio-izolacji nie podaje inaczej, powierzchnię betonową pod nawierzchnio-izolację należy przygotować w sposób podany w dalszym ciągu.
Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.
Podłoże betonowe przygotowane do układania nawierzchnio-izolacji powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie:
  a) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
  b) w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych: ≥ 25 MPa,
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu nawierzchnio-izolacji na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu nawierzchnio-izolacji na jezdniach, krawężnikach,
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,

Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.
Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1÷0,5 mm,
- menzurka o pojemności 100 cm^3,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.
Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $S= 40V/\pi\ d^2$ [mm]

gdzie:
- V - objętość piasku w cm^3,
- d - średnica koła w cm.

- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiowa łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy nawierzchnio-izolacja ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim nawierzchnio-izolacji o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie nawierzchnio-izolacji na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie nawierzchnio-izolacji na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstewką wody,
- układanie nawierzchnio-izolacji: na nowych płytach betonowych układanie nawierzchnio-izolacji jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC. Naprawy powierzchni betonowej należy wykonać wg odrębnej STWiORB,
- spadek podłoża: nawierzchnio-izolację można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania nawierzchnio-izolacji na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu nawierzchnio-izolacji z powierzchni, na której jest wykonywana.

5.6. WYKONANIE NAWIERZCHNIO-IZOLACJI

Roboty związane z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.
Nawierzchnio-izolacja wykonana na kapach powinna zachodzić na krawężnik (min. 5 cm)
Materiały do wykonania nawierzchnio-izolacji dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ścisłe przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.
W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchnio-izolacji oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.1.2.
Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, nawierzchnio-izolacje mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:
- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Nawierzchnio-izoalacje z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:
- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum 0,8 kg/m^2/mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.
Dopuszczenie nawierzchnio-izolacji do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.7. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.8. WARUNKI GWARANCJI

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonanego odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) należy określić warunki gwarancji.
Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej nawierzchnio-izolacji, zawierający:
– ocenę wizualną stanu nawierzchnio-izolacji,
– ocenę wizualna stanu elementu, na którym ułożona jest nawierzchnio-izolacja,
– w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), do wykonania poprawek kwalifikują się nawierzchnio-izolacje na tych elementach konstrukcji, na których występują:
– jakiekolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
– niedostateczne przyczepności do podłoża, wg wymagań tab. 3, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń nawierzchnio-izolacji przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

Tablica 3. Ocena przyczepności nawierzchnio-izolacji badana metodą „pull-off" wg PN-EN 1542

Lp.	Rodzaj nawierzchnio-izolacji	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 ≥ 1,6 MPa ≥ 1,2 MPa

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt.6. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej nawierzchnio-izolacji.

6.2. BADANIA MATERIAŁÓW

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.
Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.
Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:
– nr produktu,
– stan opakowań materiału,
– warunki przechowywania materiału,
– datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Kontrola wykonania robót obejmuje:
– badanie przygotowania podłoża,
– kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
– kontrola wykonania nawierzchnio-izolacji.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:
– kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
– kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
– kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania nawierzchnio-izolacji powinno spełniać wymagania podane w pkcie 5.4.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:
– przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
– przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.3. Kontrola wykonania nawierzchnio-izolacji

Podczas wykonywania nawierzchnio-izolacji należy kontrolować:
– grubość nakładanej nawierzchnio-izolacji - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2,
– wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacja projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
– przyczepność nawierzchnio-izolacji do podłoża:

Badanie przyczepności nawierzchnio-izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni.
Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej ∅ 50 mm, naklejonych na powierzchni nawierzchnio-izolacji, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka nawierzchnio-

izolacji należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość nawierzchnio-izolacji, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off" i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 4.
Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 3 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.
Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania nawierzchnio-izolacji, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.
Z kontroli jakości wykonanej nawierzchnio-izolacji Wykonawca powinien wykonać protokół.

Tablica 4. Ocena przyczepności nawierzchnio-izolacji do podłoża betonowego

Lp.	Rodzaj nawierzchnio-izolacji	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 ≥ 2,0 MPa ≥ 1,5 MPa

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 7.

Jednostką obmiary Robót jest 1 m^2 (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchnio-izolacji określonej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia nawierzchnio-izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 9.
Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót nawierzchniowych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia nawierzchnio-izolacji,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie nawierzchnio-izolacji zgodnie z niniejszą STWiRB i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych,
- wykonanie napraw ułożonej nawierzchnio-izolacji.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W cenie jednostkowej mieści się usunięcie i utylizacja odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 933-1	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
2. PN-EN 1436	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
3. PN-EN 1338	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
4. BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania
5. PN-B-06714.12:1976	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
6. PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
7. PN-B-06714.42:1979	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
8. PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
9. PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
10. PN-EN ISO 4624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
11. PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
12. PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.

10.2. INNE DOKUMENTY

13. Procedura IBDiM nr TW-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
14. Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/13	Ocena stanu powłoki (lub wyprawy) po próbie mrozoodporności.
16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6	Pomiar przyczepności przez odrywanie.

17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
18. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

M.15.04.02 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej przy obiekcie inżynierskim w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z kostki brukowej przy obiektach inżynierskich.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Betonowa kostka brukowa – prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

Obrzeże – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA

Należy stosować kostkę z betonu barwionego - kolor powinien być uzgodniony z Inżynierem, grubości min. 60 mm. Kostki powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek).
Zastosowana kostka powinna spełniać wymagania określone w PN-EN 1338.
W tablicy 1 podano podstawowe wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym wg PN-EN 1338.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	2	**3**	**4**	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości: < 100 mm > 100 mm	**C**	Długość Szerokość Grubość ± 2 ± 2 ± 3 ± 3 ± 3 ± 4	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli max. wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej: 300 mm 400 mm	**C**	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	**D**	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m^2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m^2	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	**F**	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	**F**	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	**G** i **H**	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy -badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne
			≤23mm	≤20 000mm^3/5000 mm^2
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	**I**	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana - zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
2.6	Nasiąkliwość	**E**	wartość średnia mniejsza od 6%	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	**J**	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne	

3.2 3.3	Tekstura Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	**J**	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. KRAWĘŻNIK BETONOWY

Do wykonania robót należy użyć krawężniki betonowe spełniające wymagania PN-EN 1340.
Badania i pomiary elementów powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1340.
W tablicy 2 podano podstawowe wymagania techniczne stawiane betonowym krawężnikom wg PN-EN 1340.

Tablica 2. Wymagania wobec krawężników betonowych

1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów z dokładnością do milimetra	C	Długość: ±1%, ≥4 mm i ≤10 mm. Inne wymiary: - dla powierzchni: ±3%, ≥3mm, ≤5 mm, - dla innych części: ±5%, ≥3 mm, ≤10 mm	
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej: 300 mm 400 mm 500 mm	C	 ±1,5 mm ±2,0 mm ±2,5 mm	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m^2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m^2	
2.2	Wytrzymałość na zginanie	F	Klasa wytrzymałości 2: charakterystyczna wytrzymałość 5,0 MPa, każdy pojedynczy wynik >4,0 MPa	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy -badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne
			≤23 mm	≤20 000mm^3/5000 mm^2
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a)jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana - zadawalająca odporność, b)trwałość odporności na poślizg w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadowalająca przez cały okres użytkowania krawężnika, pod warunkiem właściwego utrzymania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu	

2.6	Nasiąkliwość	E	wartość średnia mniejsza od 6%
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a)powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b)ewentualne wykwity nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a)tekstura powinna być porównana z próbką producenta, zatwierdzoną przez Inżyniera, b)ewentualne różnice w jednolitości tekstury spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

2.4. OBRZEŻE BETONOWE 8x30x100

Przewiduje się stosowanie obrzeża betonowego o wymiarach 8x30x100 cm.
Wymagania dla właściwości fizycznych i mechanicznych, aspektów wizualnych i dopuszczalnych odchyłek od kształtów i wymiarów - jak dla krawężników betonowych wg PN-EN 1340 (tabela 2).

2.5. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SPOIN ORAZ SZCZELIN W NAWIERZCHNI

Na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię z kostek betonowych oraz do wypełnienia spoin należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.
Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:
a) ręcznie,
b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Ze względu na małe powierzchni zaleca się ręczne układanie kostek.
Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).
Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.
Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA NAWIERZCHNI

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.
Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.
Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu) tak, aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.
Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.
Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.
Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. PODŁOŻE

Koryto pod nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do Is>0,97 wg Proctora.

5.3. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni obejmują:
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników i obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin, pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

5.4. OBRAMOWANIE NAWIERZCHNI

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.
Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wykop pod obrzeże należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-B-06050. Wymiary wykopów powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia > 0,97.
W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce (ławie) ze żwiru lub piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą..
Krawężniki betonowe należy ustawiać zgodnie z Dokumentacją Drogową.

5.5. PODSYPKA

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktem 2.5. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.
Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R_7 = 10 MPa, R_{28} = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.
Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.
Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.6. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH

5.6.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i deseń układania kostek powinny być uzgodnione z Inżynierem. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m^2 wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.6.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.
Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.
Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach obrzeży i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).
Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).
Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki

ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.
Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.
Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.
W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się, aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.
Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.5.
Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.
Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić, szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.7. PIELĘGNACJA NAWIERZCHNI I ODDANIE JEJ DLA RUCHU

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:
a) w zakresie betonowej kostki brukowej
   - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
   - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.,
b) w zakresie innych materiałów
   - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
   - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża	Wg STWiORB M.11.01.04	
2	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Ustawienie krawężnika betonowego; Sprawdzenie obrzeży: odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%, odchylenie niwelety - max. + 1%, równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową < 1 cm, dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 10 m).	
3	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	odchyłki od projektowanej grubości +1 cm
4	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 2 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	c) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łatą czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	d) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łatą a powierzchnią do 8 mm
	e) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	f) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do +2 cm
	g) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.6.5
	h) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg decyzji Inżyniera

6.4. BADANIA WYKONANYCH ROBÓT

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy kruszeń, spoin i szczelin
2	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 2 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp.od 4b do 4h)
3	Rozmieszczenie i szerokość spoin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.6.5

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki brukowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podsypek pod krawężniki, obrzeża,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,

- ustawienie obrzeży i krawężników, tam gdzie występują
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
3. BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
4. PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
5. PN-B-06250:1988	Beton zwykły
6. PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
7. PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
8. PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów
9. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

M.16.00.00. ODWODNIENIE

M.16.01.01.WPUSTY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia jezdni i chodników na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu odwodnienia jezdni i chodników na obiekcie inżynierskim i obejmują:

- wbudowanie żeliwnych wpustów odwadniających mostowych o powierzchni przepływu kratki ściekowej min. 500 cm^2 w płycie pomostu obiektu mostowego, w obrębie ścieku przykrawężnikowego,
- wbudowanie żeliwnych wpustów odwadniających (mostowych) na studzience ściekowej poza obiektem,

wykonywanych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.
Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2. WPUST ŚCIEKOWY NA OBIEKTACH INŻYNIERSKICH

2.2.1. Konstrukcja wpustu
Wykonawca przedstawi dla wybranego wpustu dostarczony przez producenta jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN-EN 124 lub Aprobatę Techniczną.
Przewidziano żeliwne wpusty odwadniające, typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, o średnicy wewnętrznej rury wpustowej ∅150mm z odprowadzeniem pionowym.
Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 200$ MPa i spełniającego wymagania PN-EN 1561.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
Wpusty powinny być wyposażone w:

- kratkę ściekową o przekroju przepływu zgodnie z pkt. 1.3, o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie kratek nie większym niż 36mm. Kratka powinna być zabezpieczona przed wyjmowaniem przez osoby postronne,
- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – dla umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową (∅150mm, długości min. 250mm).

Wpusty osadzane w linii krawężnika, zamiast kratki ściekowej poziomej, wyposażone są w żeliwny korpus o przekroju odpowiadającym kształtowi krawężnika mostowego z otworami wlotowymi usytuowanymi od strony jezdni oraz w mocowana osobno pokrywę.
Żeliwne wpusty powinny spełniać wymagania:
- wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124 nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),
Tolerancja wymiarów elementów wpustu:
- dla średnicy rury odpływowej ∅ 150 mm: 2 mm wg PN-EN 877,
- dla innych wymiarów: kl CT 12 wg PN-ISO 8062.

2.2.2. Warstwa filtracyjna
Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być wykonana z grysów bazaltowych jednofrakcjowych (frakcji 8÷16 mm), PN-EN 12620, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.
2.2.3. Uszczelnienie wokół wpustu
Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować:
a) elastyczną taśmę uszczelniającą,
b) asfalt twardolany lub masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową (asfaltem twardolanym) oraz masy zalewowej z warstwą ścieralną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30^{0}C, a w podwyższonych temperaturach - do 100^{0}C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Dla zastosowanej taśmy uszczelniającej Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścieralną) można zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukowo masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów lub asfalt twardolany.
Asfalt twardolany powinien spełniać wymagania STWiORB M.15.03.01.
Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25^0C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 426
2	Temperatura mięknienia wg PiK	^{0}C	> 80	PN-EN1427
3	Spływność w temp. 60^o, w czasie 30 min pod kątem 15^o	mm	< 3,0	PN-B-24005 Procedura IBDiM PB/TN-2/1
4	Mrozoopornność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20^{0}C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.
Wpusty należy montować ręcznie.
Do wykonania warstwy filtracyjnej i uszczelniającej Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania grysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym,
- naczyniem do podgrzewania masy zalewowej.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 4.

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

4.2.1. Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach.

Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę odmiany i oznaczenie odmiany,
- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu.

Wszystke elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.
Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

4.2.2. Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.
Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.2.3. Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.
Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada dokumenty dopuszczające do obrotu.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonymi przez producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia, w którym poda konkretny typ wpustów oraz dokładny sposób ich montażu, zgodny z zaleceniami producenta.

5.2. OSADZENIE WPUSTÓW ŻELIWNYCH

Wpusty powinny znajdować się w płaszczyźnie nawierzchni, przy czym, dopuszczalne jest obniżenie kratek ściekowych wpustów nie więcej niż o 1 cm.
Montaż wpustu na obiektach mostowych należy wykonać w następujących fazach:

1. Dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem płyty ustroju niosącego zgodnie z Dokumentacja Projektową bezpośrednio lub przy zastosowaniu rury osłonowej stalowej. W tym celu należy (jeśli to konieczne) odpowiednio dostosować pręty zbrojenia płyty. Po zabetonowaniu płyty i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie ułożyć izolację wodoszczelną.

Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza,

2. Bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździami. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,
3. Montaż korpusu (górnej części wpustu) i osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

W przypadku wpustów usytuowanych w linii krawężnika, osadzanie korpusu wpustu należy zgrać z robotami związanymi z pasowaniem i ustawianiem krawężnika.
Wpusty w pomoście kładki należy osadzić przed zabetonowaniem płyty pomostu. Po wykonaniu płyty i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie ułożyć izolacjo-nawierzchnię, dokładnie uszczelniając styk betonu i kratki.

5.3. WYKONANIE WARSTWY FILTRACYJNEJ WOKÓŁ WPUSTU

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa.
Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.2.2 niniejszej STWiORB, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno".
Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń pomiędzy korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej. Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowaty „dren" pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

5.4. USZCZELNIENIE SZCZELIN WOKÓŁ WPUSTU

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić asfaltem lanym lub masą uszczelniającą wg pkt 2.2.3 po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej (wg pkt 2.2.3) na stykach z krawężnikiem, ściankami górnej części wpustu oraz z warstwą ścieralną nawierzchni. Wykonanie asfaltu lanego wg STWiORB M.15.03.01. pkt.5

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 6.

6.2. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

6.2.2. Badania przed przystąpieniem do robót
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności oraz aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2.3. Badania w czasie robót

a) Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu (płyty dennej tunelu)

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

b) Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.
Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić co najmniej 10 cm.
Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.
Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa (asfalt twardolany) powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.3.4. Sprawdzenie sprawności odwodnienia

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt.) osadzonego wpustu danego rodzaju na podstawie Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt. 8.
Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Płatność za 1 szt. osadzonego wpustu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.
Cena jednostkowa osadzenia wpustów obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup, transport i składowanie wszystkich elementów wpustu,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie i montaż elementów wpustów,
- zabezpieczenie położenia i konstrukcji wpustu w trakcie betonowania płyty,
- koszt materiałów pomocniczych,
- wykonanie otoczki filtracyjnej przy wpustach oraz z uszczelnienie masą zalewową połączeń z nawierzchnią i krawężnikiem,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-EN 1561	Odlewnictwo. Żeliwo szare
2.	PN-EN 124	Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
3.	PN-EN 877	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
4.	PN-ISO 8062	Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem
5.	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
6.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą

7.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula
8.	PN-B-24005:1997	Asfaltowa masa zalewowa
9.	PN-M-75178-00:1985	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.

10.2. INNE DOKUMENTY

10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735
11. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/1 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Spływność
12. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
13. Katalogi wyrobów producentów elementów odwodnieniowych.

M.16.01.02. RURY ODWADNIAJĄCE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odprowadzeniem wody od wylotu rury wpustu mostowego do miejsca odbioru wody dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu odprowadzenia wody od wylotu rury wpustu mostowego do miejsca odbioru wody przewidzianego w projekcie branżowym kanalizacji przy pomocy rur z tworzyw sztucznych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Przewiduje się stosowanie następujących średnic przewodów rurowych z tworzyw sztucznych:
- na odcinku od wpustu mostowego do kolektora (spadek 5 %) – ϕ 150 lub 200mm,
- na długości kolektora (spadek min. 1 %) – ϕ 200 mm,
- odcinki pionowe lub poziome od kolektora do ujęcia w projekcie branżowym – ϕ 200mm.

Dla przeprowadzenia rur przez konstrukcje betonowe stosuje się rury osłonowe stalowe.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. RURY KANALIZACYJNE

Należy zastosować rury odwodnieniowe z następujących materiałów: żywice poliestrowe, PP (polipropylen) lub z HDPE.
W na obiektach inżynierskich stosuje się powyższe rury jako odcinki łączące wylot wpustu z kolektorem, kolektor podwieszony do konstrukcji obiektu oraz rury spustowe, sprowadzające wodę na poziom terenu.
W każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie należy stosować czyszczaki, należy też zabezpieczyć możliwość prawidłowej pracy kolektora poprzez zastosowanie kompensatorów.
Rury kolektora i podejść, kształtki, łączniki, uszczelki powinny należeć do jednego systemu, dla którego Wykonawca przedstawi deklaracje zgodności z Polską Normą lub Aprobatę Techniczną.
Mocowanie kolektora do ustroju niosącego należy wykonać poprzez konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do zastosowanego systemu. Zastosowane urządzenia odwadniające dostępne (zewnętrzne) powinny mieć trwałość co najmniej 25 lat.
Średnice rur muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Rury z żywic poliestrowych.

Należy stosować rury produkowane z nienasyconej żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym, z wypełniaczem mineralnym i ewentualnymi domieszkami, o wewnętrznej warstwie grubości co najmniej 1mm, produkowane metodą odlewania odśrodkowego. Rury powinny być produkowane wg PN-EN 14364.
Do produkcji rur powinno być zastosowane włókno szklane wg DIN 618688 o przekrojach od 10 do 29μm.
Sztywność obwodowa rur powinna wynosić co najmniej 10 000 N/m^2.

Rury z polipropylenu (PP).

Podstawowe wymagania dla materiału rur:

- gęstość właściwa ok. 900 kg/m3
- wygląd zewnętrzny – wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka, czysta, pozbawiona pęcherzy, porów i innych powierzchniowych wad
- barwa – rury powinny mieć barwę czarną, pomarańczowo - brązowa, szarą lub zieloną, jednakową pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni. Dopuszcza się uzyskanie jednolitej barwy na obiektach mostowych przez pokrycie powłokami lakierniczymi, nie powodującymi zmniejszenia wytrzymałości rur.
- wytrzymałość na zrywanie (doraźne) – min. 25 MPa,
- sztywność obwodowa $\geq$ 4 kN/m2,
- odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego – rura powinna wytrzymać bez uszkodzeń:
  - w temp. 80°C, przy naprężeniu 4,2 MPa – min. 140 godz.
  - w temp. 90°C, przy naprężeniu 2,5 MPa – min. 1000 godz.

Rury z HDPE

Podstawowe wymagania dla materiału rur:

- gęstość właściwa ok. 940 kg/m3, min. 930 kg/m3,
- wygląd zewnętrzny – wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka, czysta, pozbawiona pęcherzy, porów i innych powierzchniowych wad
- barwa – rury powinny mieć barwę czarną, szarą lub zieloną, jednakową pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni. Dopuszcza się uzyskanie jednolitej barwy na obiektach mostowych przez pokrycie powłokami lakierniczymi, nie powodującymi zmniejszenia wytrzymałości rur.
- wytrzymałość na zrywanie (doraźne) – min. 35 MPa,
- sztywność obwodowa $\geq$ 4 kN/m2,
- odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego – rura powinna wytrzymać bez uszkodzeń:
  - w temp. 80°C, przy naprężeniu 4,0 MPa – min. 165 godz.
  - w temp. 80°C, przy naprężeniu 2,8 MPa – min. 1000 godz.

Rury odwodnieniowe łączy się za pomocą połączeń rozłącznych, np. kielichowych z uszczelkami elastomerowymi lub nierozłącznych przez zgrzewanie doczołowe bądź spawanie ekstruzyjne oraz zgrzewanie rur i kształtek za pomocą złączek elektrooporowych.
Należy stosować klasę rur odpornych na ścieki sanitarne i siarkowodór (H_2S).
Na wiaduktach należy zastosować rury w kolorze ustroju nośnego, na mostach dopuszcza się rury w kolorze czarnym.
Ze względu na zjawisko znacznego rozszerzania i kurczenia przewodów z PP i HPED, instalacja odwodnieniowa z rur powinna być zaopatrzona w odpowiedni system kompensacji, uwzględniony w dokumentacji techniczno – roboczej, opracowanej przez Wykonawcę.

2.3. SYSTEM MOCOWANIA

Mocowanie kolektora do ustroju niosącego należy realizować poprzez stalową konstrukcję wieszakową lub wsporczą dostosowaną do danego systemu rurowego. W/w konstrukcje powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe o grubości powłoki co najmniej 60 μm zgodnie z EN ISO 1461 z dodatkowym zabezpieczeniem powłokami malarskimi (epoksydowo-poliuretanową).

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.
Do zgrzewania rur, kształtek i złączek należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone. Zastosowany sprzęt musi być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT I SKŁADOWANIE RUR

Rury powinny być transportowane w opakowaniu (np. pojemniki siatkowe, palety itp.). Na czas transportu rury należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.
Każda wiązka rur powinna być zabezpieczona drewnianymi podkładami i owinięta taśmą. Kształtki powinny być pakowane w oryginalne opakowanie producenta. Każda dostawa powinna mieć etykietę zawierającą co najmniej:

- nazwę i znak producenta
- oznaczenie
- datę produkcji
- liczbę rur lub kształtek

Transport rur powinien odbywać się tak, aby ich powierzchnia była zawsze czysta, wolna od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Rury powinny być ładowane na środki transportu w taki sposób, aby nie były poddawane nadmiernym naprężeniom, deformacjom lub uszkodzeniom. Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane, lecz przenoszone. Rury powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Rury i kształtki powinny być przechowywane w pomieszczeniach zadaszonych, zabezpieczających przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.
Rury kanalizacyjne powinny być układane warstwami w stosach do wysokości 1,5m.
Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5cm i w odstępach od 1m do2 m. Kształtki należy przechowywać na paletach z nadstawkami lub w pojemnikach siatkowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.
Wykonawca dostarczy projekt technologiczny odwodnienia wraz z projektem organizacji robót.
W projekcie tym należy przedstawić:

- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur, dobór kompensatorów oraz przejścia kolektora przez konstrukcję przyczółka, umiejscowienie czyszczaków i osadników,
- konstrukcje stalowe mocujące rury do konstrukcji obiektu,
- metodę montażu, pomosty robocze,
- zagadnienia BHP i bezpieczeństwo w trakcie prowadzenia robót.

5.2. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Prace przygotowawcze obejmują:

- roboty pomiarowe

- wytyczenie tras rurociągów
- wyznaczenie otworów przepustowych w elementach konstrukcyjnych
- wyznaczenie miejsc montażu podwieszeń

5.3. MONTAŻ RUR

5.3.1. Zalecenia ogólne

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, projektem technologicznym odwodnienia oraz wytycznymi producenta systemu.
Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie.
Podłączenie wpustu do kolektora należy wykonać rurą o średnicy min. ∅150 mm prowadzoną ze spadkiem 5 %.
Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach połączenia z rurami pionowymi.
Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowania odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania w sposób zalecany przez producenta.
Technologia montażu rurociągów powinna zapewnić utrzymanie przebiegu trasy oraz projektowanych spadków zgodnych z Dokumentacja Projektową i STWiORB. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej mierzone na długości 2m nie powinno przekraczać 3mm.
Jakiekolwiek zmiany muszą być zaakceptowane przez Projektanta.

5.3.2. Połączenia odcinków rur

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego. Wpusty powinny być łączone z kolektorem za pośrednictwem trójników nachylonych pod kątem co najmniej 60% w stosunku do osi kolektora.
Rury z żywicy poliestrowej należy łączyć za pomocą łączników systemowych lub w inny sposób podany przez producenta.

5.3.3. Mocowanie rur do konstrukcji

Rury odwadniające należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji. Rury należy mocować do konstrukcji w możliwie równych odstępach nie przekraczających odległości 2m. Rury o długości 2-3m powinny być mocowane w dwóch miejscach. Miejsca mocowania powinny znajdować się w równych odstępach między połączeniami, przy czym odległość mocowania od miejsca połączenia nie powinna być większa niż 750mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami, atestami producentów i wymaganiami podanymi w pkt 2 niniejszej STWiORB.

6.3. KONTROLA ZABEZPIECZEŃ ANTYKOROZYJNYCH

Ocena jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury polega na sprawdzeniu grubości powłoki ochronnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0÷500μm z dokładnością wskazań ± 10% zgodnie z BN-89/1076-02.

6.4. KONTROLA WBUDOWANIA RUR

Sprawdza się zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi i STWiORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pkt. 5.
Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów i porównania z projektem odwodnienia oraz zapisami w Dzienniku Budowy. Sprawdzenie rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń wg niniejszej Specyfikacji oraz drożności rur.
Przed zabetonowaniem płyty dennej tunelu należy sprawdzić czy rury są trwale zamocowane, tak aby nie przesunęły się w trakcie betonowania.
Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych.
Sprawdzenie wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polega na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontroli podlega wielkość i kształt wypływki oraz osiowość połączenia.
Sprawdzenie wykonania połączeń złączkami elektrooporowymi polega na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia.
Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia należy wykonać wg STWiORB M.16.01.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) rury z tworzyw sztucznych o określonej średnicy na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Odbiór Robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D- M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena zamontowania 1 m rury odwadniającej obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- wykonanie projektu roboczego odwodnienia,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników,

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie wszystkich elementów rur spustowych, osłonowych i elementów mocujących,

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie rur i kształtek do montażu,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego rur osłonowych,
- osadzenie rur osłonowych w deskowaniach,
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego rur osłonowych uszkodzonego przy transporcie i montażu,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i ich przekładanie,
- montaż podwieszeń systemowych rur odwodnieniowych,
- montaż rur wraz z uszczelnieniem połączeń, wyposażenie kolektora w czyszczaki, osadniki i kompensatory
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Cena jednostkowa zawiera koszt wszystkich niezbędnych kształtek i podwieszeń systemowych rur.
W cenie jednostkowej należy uwzględnić również odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-10735:1992	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-EN ISO 3126	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Elementy z tworzyw sztucznych - Sprawdzanie wymiarów
3. PN-EN 637	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Wyroby z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym - Oznaczanie składników metodą grawimetryczną
3. PN-EN 1226	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Metoda badania odporności na początkowe ugięcie pierścieniowe.
4. PN-EN 1228	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej.
5. PN-EN 1393	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie doraźnych właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu wzdłużnym.
6. PN-EN 1448	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Utwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Metody badań nierozłącznych połączeń kielichowych z elastomerowymi uszczelnieniami.
7. PN-EN 14364	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej i bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP) - Specyfikacje dotyczące rur, kształtek i połączeń.
8. PN-EN 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
9. PN-EN 1446	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie elastyczności obwodowej.
10. PN-EN ISO 9969	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie sztywności obwodowej
11. DIN 16961	Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych z profilowaną zewnętrzną i gładką wewnętrzną powierzchnią. Część 1 – Wymiary. Część 2 – Techniczne warunki odbioru.

12. DIN 19537 Rury i kształtki z polietylenu wysokiej gęstości (HPED) dla budowy kanałów i przewodów ściekowych. Część 1 – Wymiary.
13. DIN 4060 Uszczelki z elastomerów do połączeń rur stosowanych w kanałach i przewodach ściekowych.

10.2. INNE

14. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i instrukcje producenta dot. stosowanych materiałów i wyrobów.

M.16.01.03. ODWODNIENIE IZOLACJI PŁYTY POMOSTU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwadniających izolację obiektu inżynierskiego wykonywanego dla **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu elementów odprowadzających wodę z izolacji ułożonej na płycie pomostu ustroju niosącego oraz płycie dennej dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.
Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.

2.2. ZASTOSOWANE MATERIAŁY

2.2.1. Sączki
Sączki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego zaaprobowanego przez Inżyniera.
Zastosowany materiał powinien być odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do 240^{0}C i spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-11,
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12,
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14.

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych. Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu
  ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
- sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób
  zaciskowy,
- rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z PCV lub innego tworzywa sztucznego, o długości

zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,

- grys bazaltowy jednofrakcyjny 16/20 wg PN-EN 12620, otoczony żywicą epoksydową.

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach ± 1% w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

2.2.1.1. Materiały do wklejania sączków

Do wklejania sączka w otwór wywiercony w płycie pomostu po jej zabetonowaniu należy stosować zaprawę jednoskładnikową, na bazie cementu modyfikowanego. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania do wykonania wypełnień o wymaganej w danym przypadku grubości. Uziarnienie zaprawy powinno być zgodne z zaleceniami producenta i powinno być dostosowane do grubości wypełnienia (dla grubości 3-10 mm maksymalna grubość ziarna wynosi 1 mm, dla grubości 10 -40 mm, maksymalna grubość ziarna wynosi 3 mm). Zawartość nadziarna nie powinna przekraczać 5% wg PN-EN 933-1. Świeża zaprawa powinna mieć odpowiednią płynność (>25 wg PN-EN 13395-2), aby szczelnie wypełniła przestrzeń między ścianą otworu i powierzchnią sączka. Utwardzona zaprawa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Podstawowe wymagania dla utwardzonej zaprawy niskoskurczowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq$9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq$45	PN-B-04500
3	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	K^{-1}	$\leq 15x10^{-6}$	Procedura IBDiM Nr SO-1
4	Współczynnik sprężystości przy ściskaniu	GPa	od 25 do 40	Instrukcja ITB 194
5	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach: - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	 % % %	 $\leq$5 $\leq$20 $\leq$20	Procedura badawcza IBDiM nr SO-3

2.2.2. Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego i poprzecznego:

- dren prefabrykowany składający się z:

szkieletu wykonanego z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego. Szkielet powinien mieć szerokość 60mm i wysokość ok. 10mm i powinien mieć zdolność szybkiego odprowadzania wody,

grubego filtru owijającego szkielet, wykonanego z włókniny poliestrowej o gramaturze 150 g/m^2. Filtr powinien chronić szkielet przed zamulaniem drenu i zapewniać wystarczającą ilość wolnych przestrzeni wokół szkieletu, niezbędną do szybkiego odprowadzenia wody.

Drenów owiniętych geowłókniną nie należy stosować w warstwach nawierzchni z asfaltu lanego.

Elementy tworzące dren powinny być odporne na wysoką temperaturę i substancje występujące na drogach, jak benzyna, oleje, sól odladzającą.

Dren powinien charakteryzować się dużą przepustowością wody, która dla spadku hydraulicznego i=0,1 powinna wynosić:

- przy ciśnieniu 200 kPa – 0,3 l/s
- przy ciśnieniu 400 kPa – 0,15 l/s.

Wymagania dla drenu przedstawiono w tablicy 2:

Tablica 2. Wymagania dla drenu prefabrykowanego

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	^{0}C	≥190	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23

2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥750	Procedura IBDiM Nr PB-TM-24

- drenaż z kruszywa otoczonego żywicą uformowany w nawierzchni:
grys bazaltowy frakcji 8/12,8 lub 16/20 zależnie od grubości warstwy wiążącej, otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltową szerokości 15cm, na całą grubość warstwy wiążącej nawierzchni, zalecany szczególnie do nawierzchni z asfaltu lanego.

Tablica 3. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	>5,5	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	>30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shora D	-	60-80	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury z polietylenu powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50kg.
Dren prefabrykowany powinien być dostarczany w zwojach. Na każdym zwoju drenu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu
- nazwę i adres producenta
- datę produkcji
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować co najmniej:
- do przygotowania warstwy drenażowej:
  - mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej.
- do przygotowania zaprawy uszczelniającej
  - mieszarką wolnoobrotową o obrotach ok. 500 obr/min.

Dreny prefabrykowane i sączki należy montować ręcznie.
- do wiercenia otworów pod sączek po zabetonowaniu płyty:
  - wiertarką do betonu.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.
4.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA SĄCZKÓW
Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej. Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed przesuwaniem się.

4.3. MATERIAŁY DO WYKONANIA DRENAŻU PODŁUŻNEGO I POPRZECZNEGO

Dren należy przechowywać oryginalnie zapakowany, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, osłonięty przed działaniem promieni słonecznych. Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.
Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4. MATERIAŁY POMOCNICZE

4.4.1. Transport i przechowywanie kruszywa
Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

4.4.2. Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej
Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- Znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej IBDiM,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności,
- bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.
Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.

4.4.3. Zaprawa uszczelniająca
Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- Znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, w temperaturze od +5 do +25°C, nie dłużej niż 12 miesięcy od daty produkcji. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.
Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.
Montaż systemu odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z projektem roboczym odwodnienia dostarczonym przez Wykonawcę, przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów i ustalić lokalizację sączków,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów i oczyścić otwory, w których będą montowane sączki.

5.3. SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia. Należy zwrócić uwagę, aby sączki w czasie betonowania płyty pomostu nie wystawały ponad płytę, lecz były nieco poniżej wierzchu płyty. Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy co najmniej ∅10mm.
Otwory te służą do stabilizacji sączka przez przywiązanie go do zbrojenia płyty lub zwiększenia przyczepności do betonu.
Sączek z rurką PCV powinny być połączone za pomocą kleju. Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem 8/16 otoczonym kompozycją epoksydową, który należy przykryć geowłókniną.
Woda wypływająca sączków nie może kapać na ciągi komunikacyjne. Dlatego przewiduje się, że większość sączków będzie podłączona do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.
Sączki z możliwym wypływem swobodnym powinny być zaopatrzone dodatkowo w rurę wyprowadzającą wodą poza ciągi komunikacyjne pod obiektem oraz zabezpieczające przed kapaniem wody na konstrukcję kolektora.

5.4. WYKONANIE DRENAŻU PODŁUŻNEGO I POPRZECZNEGO

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianej Dokumentacją Projektową linii i zaznaczeniu na drenie lokalizacji urządzeń odwadniających (sączki, wpusty). Następnie dren trzeba przeciąć, tak aby długości poszczególnych odcinków były równe odległości pomiędzy sączkami i wpustami. Końcowe odcinki drenu należy zagiąć i umocować wewnątrz sączka lub wpustu.
Dren powinien być na całej długości przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji (środka gruntującego do podłoża).
W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu należy odciąć ok. 10cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu. Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu ok. 10cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości około 3cm i nasunięciu filtra pozostałego po wyciętym odcinku szkieletu na drugi z łączonych elementów.

Na drenie ułożonym w osi odwodnienia należy wykonać obsypkę szerokości 15cm i grubości równej grubości warstwy wiążącej nawierzchni, z grysu bazaltowego 8/12,8 lub 16/20 otoczonego kompozycją epoksydową lub asfaltową. Warstwę grysu należy układać w deskowaniu wyrównując jej górną powierzchnie do poziomu wierzchu warstwy wiążącej nawierzchni. Warstwa grysu otoczonego masą epoksydową lub asfaltową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

5.5. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.6. ZASADY BHP

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.
Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. KONTROLA ROBÓT

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie wywinięcia izolacji na kołnierzach sączków i jej prawidłowe zgrzanie,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.3. OPIS BADAŃ

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową i STWiORB.
6.3.2. Sprawdzenie materiałów
Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z normami lub aprobatami technicznymi i STWiORB, pkt. 2.
6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków
Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2mm.
6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu
Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.
6.3.5. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia
Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi są:
- 1 szt. (sztuka) sączka,
- 1m (metr) rury do odpływu wody z sączka,
- 1m (metr) drenażu podłużnego i poprzecznego na podstawie Dokumentacji Projektowej, projektu roboczego odwodnienia i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektu roboczego odwodnienia materiałów odwodnienia izolacji płyty pomostu,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- w zakresie osadzenia sączka:
  - zakup sączków i rur odpływowych,
  - montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,
  - montaż kształtek i połączenie sączka z kolektorem,
- w zakresie wykonania drenażu:
  - zakup potrzebnych materiałów,
  - przygotowanie drenów prefabrykowanych do ułożenia,
  - oczyszczenie powierzchni izolacji,
  - przyklejenie drenu do izolacji,
  - łączenie odcinków drenu i umocowanie końców drenu w sączkach lub wpustach,
  - wykonanie obsypki z grysu bazaltowego.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia i uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-C-89034:1981	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
2. PN-C-89035:1992	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
3. PN-ISO 960	Tworzywa sztuczne. Poliamidy (PA). Oznaczanie zawartości wody.
4. PN-EN ISO 179-2	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarność metodą Charpy'ego. Instrumentalne badanie udarności.
5. PN-C-89021:1982	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie współczynnika liniowe rozszerzalności cieplnej.
6. PN-EN ISO 62	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody.
7. PN-C-89005:1976	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie skurczu termicznego kształtek z tworzyw termoplastycznych.
8. PN-EN ISO 604	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas ściskania.
9. PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
10. PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
11. PN-EN 12200-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do wody deszczowej do zewnętrznego zastosowania ponad ziemią. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu..

10.2. INNE

12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkielecie z polietylenu z filtrem poliestrowym
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
14. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
15. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off"
16. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

17. Procedura IBDiM Nr SO-1-Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych

Instrukcja ITB 194 Wytyczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa 1976

18. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i certyfikaty stosowanych materiałów.

M.16.01.04. ŚCIEK PRZYKRAWĘŻNIKOWY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru ścieku przykrawężnikowego dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni ścieku przykrawężnikowego z asfaltu lanego szerokości min. 25cm lub z elementów kamiennych albo polimerobetonu szerokości min. 20 cm dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.
Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.

2.2. ZASTOSOWANE MATERIAŁY

2.2.1. Rodzaje materiałów

Do wykonania ścieku przykrawężnikowego przy pochyleniach podłużnych jezdni nie mniejszych niż 0,5 % przewiduje się zastosować asfalt lany zgodnie z STWiORB M.15.03.01.

Do wykonania ścieku przykrawężnikowego przy pochyleniach podłużnych jezdni mniejszych niż 0,5 % przewiduje się zastosować ściek z materiałów kamiennych lub polimerobetonu.

Rozwiązania szczegółowe ścieków przykrawężnikowych wg rozwiązań katalogowych opracowanych przez Biuro Projektów.

2.2.2. Wymagania dotyczące materiałów

2.2.2.1. Asfalt lany

Wymagania w stosunku do asfaltu lanego zawarte są w pkt. 2 STWiORB M.15.03.01.

2.2.2.2. Elementy kamienne (granitowe)

Jako dno ścieku należy stosować piłowane granitowe okładziny stopnia o wymiarach 890x200x20 mm. Jako elementy krawędziowe należy stosować okładziny stopnia o wymiarach 890x70x50 mm. W pobliżu wpustów należy stosować odpowiednio elementy piłowane o wymiarach 745x70x50 i450x70x50.
Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji płytek okładzinowych, powinny odpowiadać klasie I wg PN-96/B-11200 i wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co	MPa	130
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż	mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	%	0

Elementy ścieku powinny być wykonane w Wytwórni. Dopuszczalne wady elementów:
- dopuszczalne odchyłki wymiarów: ± 1 mm
- głębokość wgłębień i rys: 1 mm
- zwichrowanie powierzchni na długości 1 m, mierzone po przekątnej nie powinno być większe niż 1,5mm
- nie dopuszcza się występowania rdzawych plam

2.2.2.3. Polimerobeton
Elementy prefabrykowane ścieku powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości polimerobetonu dla prefabrykatów

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80	Instrukcja ITB Nr 194
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥20	Instrukcja ITB Nr 194
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤0,25	PN-B-04101
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	
5	Gęstość objętościowa	kg/m^3	2300	
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	PN-B-06250
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-B-04111

Należy stosować prefabrykaty o kształcie zapewniającym właściwy spadek podłużny, zgodnie z dokumentacją projektową. Prefabrykaty powinny zostać wykonane w wytwórni.
Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Grubość prefabrykatu nie powinna być mniejsza niż 50 mm.
Elementy prefabrykowane z polimerobetonu powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Tablica 3. Właściwości elementów prefabrykowanych do wykonania ścieku

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤3	
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
5	Równość powierzchni: szczerby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1	BN-66/6775-03/01

Dla wyrobów polimerobetonowych Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.

2.3. PODBUDOWA POD PREFABRYKATY

Jako podbudowę pod ściek z elementów prefabrykowanych można stosować warstwę drenażową z grysu bazaltowego otoczonego żywicą zgodnie z STWiORB M.16.01.03 lub podlewkę z zaprawy niskoskurczowej. Dla materiału podlewki Wykonawca powinien przedstawić np. certyfikat zgodności z norma PN lub PN-EN, lub aprobatę techniczną.
Zaleca się stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.
Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę o następujących właściwościach:

- świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut, zaprawa na podlewkę powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 MPa MPa	 ≥ 2,0 ≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	 % % %	 ≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporności	MPa	≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

2.4. WYPEŁNIENIE SPOIN

Styki między prefabrykatami ścieku i warstwą ścieralną nawierzchni, między prefabrykatami oraz między prefabrykatami i krawężnikiem powinny być szczelne.
Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatami oraz styku między ściekiem i krawężnikiem można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do –30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.
Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30°C, a w podwyższonych temperaturach – do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Wymagania dla taśmy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25°C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2 (U)
2	Temperatura mięknienia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20°C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie , w temperaturze -20°C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

Dla materiałów uszczelniających Wykonawca powinien przedstawić certyfikat zgodności normą z PN lub PN-EN, lub aprobatę techniczną.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.
Stosowany sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.
Przewiduje się ręczne układanie elementów ścieku przykrawężnikowego.

4. TRANSPORT

4.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.2.1. Transport asfaltu
Materiały do wykonania ścieku z asfaltu lanego przewozić zgodnie z STWiORB M.15.03.01.

4.2.2. Transport prefabrykatów
Elementy prefabrykowane ścieku mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera. Elementy prefabrykowane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem powierzchni i krawędzi np. przekładkami ze słomy lub wełny drzewnej.
Z prefabrykatami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

4.2.4. Transport składników warstwy drenażowej

Składniki dla wykonanie warstwy drenażowej powinny być transportowane w sposób zapobiegający obniżeniu ich przydatności do użycia przez zanieczyszczenie lub rozfrakcjonowanie. Materiały żywiczne należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zachowując wymagania transportowe jak dla wyrobów łatwopalnych.

4.2.4. Transport zaprawy niskoskurczowej
Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta. Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.2.5. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin
Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania

warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.
Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepienie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.
Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.
Dla ścieku z materiałów kamiennych lub polimerobetonu Wykonawca wykona projekt roboczy jego ułożenia uwzględniający wyspecyfikowanie wszystkich typów elementów.

5.2 . KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT

1. Wycięcie w nawierzchni pasa odpowiadającego szerokości i głębokości danego typu ścieku, w przypadku gdy nawierzchnia była ułożona na całej szerokości jezdni między krawężnikami. Dla ścieku z asfaltu lanego wystarczające jest usunięcie pasa warstwy ścieralnej, a dla montażu ścieku z materiałów kamiennych lub polimerobetonu konieczne jest usunięcie obydwu warstw nawierzchni.
2. Usunięcie wypełnień tymczasowych i przygotowanie powierzchni ścieku w przypadku, gdy w czasie układania warstw nawierzchni pas ścieku był zabezpieczony elementami wypełniającymi (np. drewnem),
3. Wykonanie ścieku z asfaltu lanego:
   - wypełnienie koryta asfaltem z ukształtowaniem spadków poprzecznych i podłużnych wg dokumentacji projektowej,
   - wykonanie uszczelnień taśmami elastycznymi lub masami zalewowymi na całej długości ścieku zgodnie z STWiORB. M.20.02.04, w szczególności w obrębie wypustów,
4. Wykonanie ścieku z materiałów kamiennych lub polimerobetonu:
   - wykonanie podbudowy pod korytka ściekowe z materiałów drenażowych lub zaprawy niskoskurczowej,
   - ułożenie i zamocowanie koryt ściekowych o odpowiednim pochyleniu podłużnym, wypełnienie szczelin pomiędzy korytami trwale plastyczną masa zalewową, uszczelnienie styków od strony krawężnika i nawierzchni taśmą uszczelniającą,
   - wykonać obramowanie dla wpustów z materiałów kamiennych lub polimerobetonu przez wykorzystanie elementów koryta ściekowego o pochyleniu 0 %. Elementy te zaleca się wyciąć indywidualnie z dna koryta. Przestrzeń pomiędzy wpustem a obramowaniem polimerobetonowym należy wypełnić asfaltem lanym. Przestrzeń pomiędzy obramowaniem a nawierzchnią jezdni należy uszczelnić taśmą elastyczną.
5. Uporządkowanie miejsca robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. ZASADY OGÓLNE

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6

6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW ŚCIEKU

Sprawdzenie jakości asfaltu lanego zgodnie z STWiORB M.15.03.01.
Sprawdzenie jakości materiałów kamiennych zgodnie z PN.
Sprawdzenie jakości wyrobów polimerobetonowych zgodnie z dokumentami przedstawionymi przez Producenta.

6.3. SPADKI PODŁUŻNE ŚCIEKU

Spadki podłużne ścieku powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją± 0,1%.

6.4. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE ŚCIEKU

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni ścieku a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5. GRUBOŚĆ ŚCIEKU

Grubość nawierzchni ścieku asfaltowego może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 5 mm.
Załamania podłużne pomiędzy elementami koryta z materiałów kamiennych lub polimerobetonu nie powinny być większe niż 5 mm.

6.6. WYGLĄD ZEWNĘTRZNY ŚCIEKU

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego ścieku należy wykonać przez oględziny całej długości wykonanego odcinka.
Wygląd zewnętrzny warstwy nawierzchni ścieku asfaltowego powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.
W przypadku ścieku z elementów z materiałów kamiennych lub polimerobetonu istotne jest spasowanie poszczególnych korytek ściekowych, dokładne wykonanie obramowań wpustów oraz uszczelnień.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) ścieku przykrawężnikowego wykonanego z asfaltu lanego, z materiałów kamiennych lub z polimerobetonu, o szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6, należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektu roboczego ścieku z materiałów kamiennych lub polimerobetonu,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- wykonanie pomiarów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie podłoża ścieku przez wycięcie koryta w nawierzchni lub montaż i usunięcie elementów wypełniających na czas robót nawierzchniowych, a następnie jego oczyszczenie,
- zakup i dostarczenie materiałów lub wyrobów do wykonania ścieku,
- posmarowanie krawędzi nawierzchni i krawężnika lepiszczem,
- w przypadku ścieku z materiałów kamiennych lub polimerobetonu, wykonanie na izolacji podbudowy z warstwy drenażowej lub zaprawy niskoskurczowej,
- wykonanie ścieku, tj. wbudowanie nawierzchni z asfaltu lanego wraz z ukształtowaniem odpowiedniego spadku poprzecznego i spadków podłużnych lub ułożenie elementów ścieku polimerowego wraz z ich dopasowaniem, wykonanie indywidualnych obramowania wpustów,
- wykonanie uszczelnień ścieku na styku z nawierzchnią i krawężnikiem, uszczelnień elementów prefabrykowanych między sobą, wypełnień i obróbki wokół wpustów ściekowych,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Wykonanie drenaży i uszczelnień pomiędzy pozostałymi elementami wokół ścieku przykrawężnikowego ujęte jest w STWiORB M.16.01.03. STWiORB.M.20.02.04.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

Jak W STWiORB M.15.03.01. oraz

1.	PN-B-04101:1985	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
2.	PN-B-04111:1984	Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
3.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
4.	PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
5.	PN-EN 13880-2	Zalewy szczelin na gorąco. Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C

6.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula
7.	PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
8.	BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
9.	BN-80/80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża

10.2. INNE

Certyfikaty i aprobaty techniczne stosowanych materiałów i wyrobów oraz

10. Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa
11. Procedura Badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”
12. Procedura badawcza IBDiM nr TMm-31/97- badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.

M.17.00.00. ŁOŻYSKA

M.17.01.01. ŁOŻYSKA METALOWE GARNKOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk metalowych garnkowych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą Robót związanych z wykonaniem i montażem łożysk garnkowych stałych, jednokierunkowo przesuwnych i wielokierunkowo przesuwnych o nośności określonej w Dokumentacji Projektowej dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.
Łożysko – konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiająca jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia (łożyska przesuwne).
Łożysko stałe (nieprzesuwne) – łożysko uniemożliwiające przemieszczenie przęsła w płaszczyźnie podparcia.
Łożysko ruchome (przesuwne) – łożysko umożliwiające przemieszczenie przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.
Łożysko garnkowe – jest przestrzennym przegubem umożliwiającym obroty wokół dowolnej osi poziomej dzięki plastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka. Poduszka elastomerowa zachowuje pod wpływem trójosiowego ściskania stałą objętość, co powoduje że łożysko nie osiada pod wpływem obciążenia.„Garnek" łożyska wykonany jest w procesie toczenia z jednego bloku lub przez przyspawanie pierścienia do dna „garnka". Umieszczona w „garnku" poduszka z elastomeru jest dodatkowo zabezpieczona przed wyciśnięciem przez zwulkanizowaną uszczelkę dociskową.
W łożyskach garnkowych przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (Politetrafluoroetylen - PTFE), po którym przemieszcza się górna płyta łożyska wyposażona od spodu w polerowaną austenityczną blachę ślizgową.
Politetrafluoroetylen (PTFE) – tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.
Stal austenityczna – rodzaj stali odpornej na korozję.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. ŁOŻYSKA STALOWE

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, dla których Wykonawca przedstawi przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.
Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwy poziome podane w Dokumentacji Projektowej. Zastosowane łożyska muszą przekazywać obciążenia pionowe całą powierzchnią, z jednoczesnym zagwarantowaniem wielokierunkowych obrotów konstrukcji w punktach podparcia. Łożyska powinny przekazywać siły poziome z pominięciem powierzchni przenoszących naciski pionowe.

2.2.1. Materiały do produkcji łożysk
Materiały i elementy do produkcji łożysk, w zakresie cech fizyko-chemicznych i geometrycznych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1337-1.
Łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia. Operację tę należy wtedy przeprowadzić pod nadzorem przedstawiciela producenta łożysk lub upoważnionego przez niego przedstawiciela.
Łożyska garnkowe powinny:
- być wyposażone w oddzielne powierzchnie do przenoszenia przemieszczeń liniowych i kątowych
- zapewnić małe opory tarcia przy przemieszczeniach liniowych i kątowych przez zastosowanie wkładek z politetrafluoroetylenu (PTFE) o współczynniku tarcia nie większym niż 0,03. Wkładki z PTFE powinny być osadzone częścią swej grubości w zgłębieniach stalowych elementów i powinny być wyposażone w kieszenie smarownicze, wypełnione smarem spełniającym wymagania PN-EN 1337. Zastosowany PTFE powinien być czysty, nie może zawierać żadnych dodatków/wypełniaczy, nie powinien być uprzednio przetwarzany. Stosowanie regenerowanego PTFE jest niedopuszczalne.
- mieć część garnkową łożyska z poduszką elastomerową w łożyskach przesuwnych – w dolnej lub górnej ich części, w łożyskach stałych – w górnej ich części.
- być wyposażone w element dociskający poduszkę elastomerową i zabezpieczający ją przed wyciśnięciem
- być wyposażone w dodatkowe płyty ślizgowe na pokrywie garnka, a odpowiednimi prowadnicami dla ukierunkowania przesuwów. Prowadnice powinny przenosić na pokrywę garnka siły poziome działające na łożysko; siły te powinny być przekazane na ścianki garnka poprzez bezpośredni docisk, bez oddziaływania na poduszkę elastomerową
- być wyposażone w uszczelnienia zapobiegające przenikaniu wilgoci do garnka Osadzenie pokrywy w garnku nie powinno ograniczać obrotów łożyska
- być wyposażone w elementy zabezpieczające powierzchnie ślizgowe przed zanieczyszczeniem, wskaźniki przesuwu łożyska, elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu, uchwyty usuwane po zmontowaniu łożyska.
- poszczególne elementy łożyska powinny być zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok metalizacyjnych lub powłok specjalnie utwardzonych na powierzchniach kontaktowych ewentualnie materiałów nierdzewnych przewidzianych na powierzchnie kontaktowe.
- wszystkie elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem, powinny być oczyszczone do stopnia oczyszczenia Sa 2,5, a następnie zabezpieczone przed korozją powłoką ochronną grubości do 200 μm. Powierzchnia pod arkuszem PTFE może być pokryta jedynie jednowarstwową powłoka gruntującą.
- wszystkie pozostałe powierzchnie obrobione mechanicznie oraz kontaktujące się z betonem na szerokości 50 mm pasa od krawędzi, powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką grubości od 70μm do 90μm.
- wewnętrzne powierzchnie cylindra, powierzchnie krawędzi kontaktowych tłoka oraz powierzchnia tłoka stykająca się z płytą elastomerową, nie powinny być piaskowane i zabezpieczane antykorozyjnie zewnętrzną powłoka ochronna.
- powierzchnie ślizgowe łożysk przesuwnych nie powinny mieć żadnej powłoki zabezpieczającej.

- ze względu na zagrożenie zanieczyszczenia tych powierzchni pyłem lub piaskiem, powinny być one chronione za pomocą elastomerowego fartucha ochronnego. Fartuch ten powinien być wystarczająca giętki, w celu umożliwienia kontroli powierzchni ślizgowych łożysk oraz pomiaru wysokości występu arkusza PTFE poza osadzenie.
- między kołnierzem tłoka a pierścieniem cylindra powinno znajdować się uszczelnienie z miękkiej gumy silikonowej lub elastycznej masy uszczelniającej.
- łożyska powinny spełniać wszystkie wymagania dotyczące ochrony przed wpływami środowiskowymi oraz korozją elektrolityczną, zdefiniowane w PN-EN 1337-9.
- łożyska powinny być wyposażone w skalę przemieszczeń, pozwalającą określić wzajemne przemieszczenie elementów ślizgowych łożyska.
- do kontroli w czasie eksploatacji łożyska powinny służyć punkty pomiaru obrotu tłoka względem cylindra oraz pomiaru wysokości występu arkusza PTFE poza jego osadzenie. Punkty kontrolne powinny być zaznaczone na obwodzie cylindra i tłoka.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.
Sprzęt używany do montażu musi być dostosowany do wymogów producenta łożysk i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT, PRZENOSZENIE I SKŁADOWANIE

Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Podczas transportu, przenoszenia i składowania, przed instalacją łożyska powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi, korozją, nadmierną temperaturą, zanieczyszczeniem i innymi szkodliwymi czynnikami zgodnie z zaleceniami producenta i instrukcjami Inżyniera. Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki i chronione za pomocą specjalnych przekładek przed wzajemnym obcieraniem się elementów łożysk oraz przed wstrząsami i uderzeniami.
Łożyska powinny być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia. Do zawieszania lub chwytania łożysk nie mogą być natomiast używane tymczasowe zaciski montażowe, chyba że zezwoli na to producent łożysk. Łożyska powinny być transportowane do miejsca wbudowania w oryginalnych opakowaniach producenta, chroniących je przed uszkodzeniami. Elementy łożysk, które uległy uszkodzeniu w trakcie transportu muszą być wymienione na nowe, chyba, że Inżynier zadecyduje że wymianie podlega całe łożysko.
Łożyska powinny posiadać następujące oznaczenia na tabliczkach znamionowych :

- nazwę producenta,
- numer seryjny łożyska,
- rok produkcji,
- rodzaj i typ łożyska,
- kierunki i wielkości przesuwu,
- nośność pionową

oraz być zaopatrzone w następujące dokumenty :

- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu,
- wytyczne transportu i montażu,
- certyfikaty materiałów w tym zabezpieczenia antykorozyjnego

Na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia, podające numer typu łożyska, pozycję ustawienia na konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczania oraz ciężar łożyska i numer deklaracji zgodności z Polską Normą lub Aprobatą Techniczną.
Łożyska garnkowe powinny mieć trwałość zapewniającą min. 20-letni okres użytkowania.
Łożyska powinny spełniać wszystkie wymagania dotyczące transportu, zdefiniowane w PN-EN 1337-11.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. WYKONANIE ŁOŻYSK

Łożyska muszą spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej ST i być wytwarzane zgodnie z PN-S-10060 „Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań" i PN-EN 1337.
Projektant określa w Dokumentacji Projektowej obiektu niezbędne dane do zaprojektowania łożysk, tj.: wymagana nośność pionowa, wymagana nośność pozioma (jeśli przekracza 10% nośności pionowej), przemieszczenia poziome w kierunku x i kierunku y. Zgodnie z PN-EN 1337 podane wielkości mogą być wartościami charakterystycznymi zgodnie z SGU lub obliczeniowymi zgodnie z SGN.
Jeżeli przy nośności łożyska brak jest informacji, wg jakiego stanu granicznego została ona określona, należy przyjąć, że jest to wartość charakterystyczna.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt konstrukcji i montażu łożysk, uwzględniający wszystkie warunki podane w pkt.5.3, w tym dobór pomocniczych łożysk elastomerowych oraz projekt konstrukcji prowadzących.

5.3. USTAWIENIE I MONTAŻ ŁOŻYSK

Łożyska powinny być zmontowane przez firmę autoryzowaną przez producenta łożysk lub Wykonawcę pod nadzorem przedstawiciela producenta łożysk.
Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z Dokumentacją Projektową, i zaleceniami Inżyniera i producenta łożysk oraz wymaganiami normy PN-EN 1337. W celu ochrony powierzchni łożysk przed zanieczyszczeniem, łożyska wcześniej zmontowane w zakładzie nie mogą być rozkładane, chyba że Inżynier wyrazi zgodę. W takim przypadku operację tę należy przeprowadzić pod nadzorem eksperta oraz producenta łożysk.
Łożyska będą ustawiane na żelbetowych ciosach podłożyskowych. Wymiary ciosów podłożyskowych i nadłożyskowych należy skorygować dostosowując do ostatecznie wybranych łożysk.
Łożyska powinny być ustawiane na podsadzkach z zaprawy. Materiał, z którego zostanie wykonana podsadzka powinien być wybrany w zależności od metody ustawiania łożyska, wielkości przestrzeni do wypełnienia, wymaganej nośności i wymaganego czasu wiązania, ale jej wytrzymałość nie powinna być niższa niż 30 MPa. Materiał podsadzki podlega akceptacji Inżyniera.
Przed wykonaniem podsadzki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu za pomocą śrub nastawczych, klinów lub innych podkładek – zgodnie z zaleceniem producenta.
Tymczasowe podparcia (kliny i podkładki) powinny być usunięte po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości. Do tymczasowego podparcia łożysk należy stosować kliny stalowe lub poduszki gumowe. Łożyska powinny być podsadzane równomiernie, na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek albo twardszych miejsc. Pustki pozostałe po usunięciu tymczasowych podparć powinny zostać wypełnione materiałem, z którego zrobiona jest podsadzka. Górna powierzchnia każdej podsadzki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.
Przed zamontowaniem łożysk należy przewidzieć odpowiednie wstępne przesunięcia ze względu na temperaturę montażu i sprężenie konstrukcji. Wartości przesunięć ze względu na sprężenie należy określić na podstawie Dokumentacji Projektowej.
Obciążenie łożyska może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości.
Przed betonowaniem ustroju niosącego, deskowanie i łożyska powinny być starannie uszczelnione gipsem lub innym materiałem uszczelniającym, tak aby zaprawa cementowa nie dostała się na powierzchni ślizgowe łożysk. Powierzchnie ślizgowe powinny być odpowiednio podparte w celu zabezpieczenia łożyska przed

przechyleniem, przemieszczeniem i zniekształceniem pod wpływem ciężaru mokrego betonu. W przypadku zanieczyszczenia łożyska zaprawą, powinna być całkowicie usunięta przed stwardnieniem.
Pierwsze łożysko danego typu powinno być ustawiane w obecności producenta łożysk.
Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia $+10^0$C.
Tymczasowe zaciski montażowe powinny być usunięte zanim łożysko zostanie włączone do pracy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. BADANIA ŁOŻYSK W WARSZTACIE

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z projektem, przeprowadzane są przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta.
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą, podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

6.3. KONTROLA ŁOŻYSK PO DOSTARCZENIU NA BUDOWĘ

Wykonawca dostarczy atesty producenta dla łożysk zawierające opis właściwości łożysk oraz wyniki badań przeprowadzone przez producenta.
Na budowie, przed wbudowaniem łożyska należy skontrolować:

- występowanie widocznych uszkodzeń, zwłaszcza powłoki antykorozyjnej,
- czystość powierzchni zewnętrznych,
- pewność tymczasowych zacisków montażowych,
- zgodność z rysunkami,
- oznakowanie,
- położenie urządzeń nastawczych,
- usytuowanie wskaźników przesuwów,
- możliwość regulacji ustawienia,
- opakowanie.

6.4. BADANIA ŁOŻYSK PO ICH USTAWIENIU

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt 5.3 niniejszej STWiORB, z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.
W trakcie montażu należy kontrolować temperaturę i w razie konieczności dokonać regulacji łożyska z dostosowaniem jego wychylenia do aktualnej temperatury.

6.5. TOLERANCJE

Podane niżej tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba że Inżynier postanowi inaczej.

- rzędne ciosów podłożyskowych: ± 0.2cm
- pochylenie ciosów podłożyskowych: ± 0.1%
- odchylenie osi łożyska w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać ± 3mm.
- Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się
  w tolerancji ± 0,0001 sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać ± 5mm.

- Tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku. Odchylenia od wspólnej płaszczyzny dwóch lub więcej łożysk powinny zawierać się w tolerancji określonej przez Inżyniera.
- Tolerancje wykonania elementów łożysk (dotyczące płaskości, krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, chropowatości powierzchni, równoległości, prostopadłości i położenia) powinny spełniać wymagania normy PN-S-10060
- tolerancje wymiarów zewnętrznych:
  - w planie ± 3mm
  - wysokość ± 3mm

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt.) łożyska określonego typu i nośności.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami STWiORB. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa 1 szt. wbudowanego łożyska obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dowóz materiałów
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych
- przygotowanie gniazd do obsadzenia łożyska (jeśli są wymagane)

- ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem położenia łożyska przesuwnego do aktualnej temperatury,
- zamocowanie łożyska (jeśli jest wymagane),
- wykonanie podlewki z materiału o wysokiej wytrzymałości na ściskanie,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego łożyska i montaż elementów osłonowych (jeśli są wymagane)
- rozbiórka rusztowań, oczyszczenie stanowiska pracy,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.
- wykonanie operatu geodezyjnego ustawienia łożysk.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN- S-10060:1998	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 1337-1	Łożyska konstrukcyjne – Część 1: Postanowienia ogólne
3. PN-EN 1337-2	Łożyska konstrukcyjne – Część 2: Elementy ślizgowe
4. PN-EN 1337-5	Łożyska konstrukcyjne – Część 5: Łożyska garnkowe
5. PN-EN 1337-7	Łożyska konstrukcyjne – Część 7: Łożyska sferyczne i cylindryczne z PTFE
6. PN-EN 1337-9	Łożyska konstrukcyjne – Część 9: Zabezpieczenie
7. PN-EN 1337-11	Łożyska konstrukcyjne – Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie.
8. BN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
9. PN-M-83151	Staliwo konstrukcyjne węglowe i stopowe. Odlewy. Ogólne wymagania i badania
10. PN-M-02046	Średnice otworów przejściowych dla śrub i wkrętów.
11. PN-M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
12. PN-M-02105	Tolerancje i pasowania. Pole tolerancji i układ pasowań wałków i otworów o wymiarach 1-500 mm.
13. PN-M-02102	Tolerancje i pasowania. Układ tolerancji wałków i otworów o wymiarach do 500 mm.
14. PN-M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartość liczbowa parametrów.

10.2. INNE

15. „Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji” – zał. do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 10 z dnia 08.02.2006.

M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M.18.01.01. MODUŁOWE URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z zainstalowaniem szczelnych urządzeń dylatacyjnych na obiekcie inżynierskim wykonywanymh w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu, instalowaniu i odbiorze urządzeń dylatacyjnych szczelnych na całej szerokości płyty pomostu (obejmującej jezdnię, zabudowę chodnikową i gzyms) dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Szczelina dylatacyjna, przerwa dylatacyjna – szczelina wykonana celowo w obiekcie mostowym, która umożliwia kompensowanie odkształceń elementów konstrukcyjnych wywołanych: zmianami temperatury, działaniem obciążeń ruchomych, procesami reologicznymi elementów konstrukcyjnych obiektu, sprężeniem ustroju itp.

Urządzenie dylatacyjne – urządzenie wbudowane w strefie szczeliny dylatacyjnej, umożliwiające swobodne przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej oraz niezakłócony ruch pojazdów lub osób przez tę przerwę w konstrukcji.

Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne zbudowane w postaci wewnętrznie geometrycznie zmiennego układu prętów. Beleczki wbudowane w płaszczyźnie jezdni mogą być oparte na belkach trawersowych. Przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej są kompensowane przez zmianę odległości między beleczkami wbudowanymi w płaszczyźnie jezdni. System sterowania geometrią rusztu zapewnia, że odległości w świetle między beleczkami jezdni są jednakowe podczas pracy urządzenia. Całkowite przemieszczenie w szczelinie dylatacyjnej jest dzielone na przemieszczenia kilku modułów, z których każdy umożliwia przemieszczenia o tej samej wielkości.

Przemieszczenie nominalne – maksymalny zakres zmiany położenia względem siebie skrajnych elementów urządzenia dylatacyjnego, który zapewnia mu optymalne warunki eksploatacji i eksploatacji i zakładana trwałość.

Temperatura montażu – temperatura konstrukcji obiektu mostowego podczas montażu obiektu mostowego lub jego elementów, np. urządzenia dylatacyjnego.

Wodoszczelne urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne, które uniemożliwia wpływanie wody z jezdni i chodników w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Nakładki wyciszające – płyty metalowe mocowane na stalowych profilach (skrajnych i pośrednich)

modułowych urządzeń dylatacyjnych, które zmieniają kształt szczeliny dylatacyjnej. Po zamocowaniu nakładek szczelina dylatacyjna przybiera kształt zbliżony do piły zębatej (lub sinusoidy) i koła pojazdów najeżdżają zawsze na krawędzie szczeliny ustawione skośnie do kierunku ruchu.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 2.
Zaprojektowano urządzenia jednomodułowe i wielomodułowe, kotwione w betonie konstrukcji obiektu (płyty pomostu), które zapewnią przesuw wymagany w Dokumentacji Projektowej. Dla zakotwienia takiego urządzenia zostały dobrane wymiary wnęki w betonie.
Jeżeli Wykonawca wybierze inny rodzaj urządzenia dylatacyjnego, musi opracować na własny koszt projekt wykonania i zbrojenia wnęki pod urządzenie.

2.2. STAL ZBROJENIOWA

Stal zbrojeniowa kotwiąca urządzenia dylatacyjne do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w PN-EN 10080 i w STWiORB M.12.01.02 lub mieć Aprobatę Techniczną.

2.3. BETON

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w STWiORB M.13.01.00. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

2.4. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

2.4.1. Urządzenia dylatacyjne muszą mieć przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną i muszą spełniać niżej wymienione warunki:

- muszą mieć trwałość zapewniającą min. 20-letni okres eksploatacji.
- muszą zapewniać wymagany w Dokumentacji Projektowej przesuw bez uszkodzenia samego urządzenia dylatacyjnego.
- powinny charakteryzować się prostotą wykonania, montażu i łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości.
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowanych na budowie) powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

2.4.2. Elementy uszczelniające powinny być wykonane z elastomerów odpornych na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperatury i na starzenie. Ich kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak konstruowane, aby zapewniały szczelność całej dylatacji. Zaleca się, aby wkładki uszczelniające były samoklinujące przy montażu.

Właściwości elastomeru:

Właściwość	**Norma**	**Wymagana wartość**
1	**2**	**3**
Twardość Shore'a	PN-ISO 868	60±5 °Sh A
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 37	min. 10 MPa
Wydłużenie względne przy zerwaniu	PN-ISO 37	min. 400%
Wytrzymałość na zrywanie: Wzdłuż Wszerz	PN-ISO 34-1	 min. 10 N/mm min 10 N/mm
Odkształcenie trwałe przy ściskaniu po 24h w temp.125^0 C	PN-ISO 815	max. 60%
Starzenie w gorącym powietrzu (14 dni/70^{0}C) zmiana twardości zmiana wytrzymałości na rozciąganie zmiana wydłużenia na zerwanie	 PN-ISO 868 PN-ISO 37 PN-ISO 37	 max. 7 Shore A max. 20% max. 20%
Odporność na starzenie ozonowe, w czasie 168 h, w temp. 40^{0}C, przy stężeniu ozonu 50 pphm [1)] i rozciągnięciu początkowym 20%	PN-ISO 1431-1	bez pęknięć
Odporność na działanie 4% roztworu NaCl, w czasie 14 d, w temp. 23^{0}C, maksymalna zmiana wartości początkowej: zmiana objętości zmiana twardości	 DIN 53 521 PN-ISO 868	 max. 10% max. 5% Shore A
Odporność na działanie bitumu 85/25, w czasie 20 min, w temp. 220^{0}C, maksymalna zmiana wartości początkowej: wytrzymałość na rozciąganie wydłużenie względne przy zerwaniu	PN ISO 1817 PN-ISO 37 PN-ISO 37	 max.20 max.20
Temperatura kruchości	PN-ISO 821	≤ - 40^{0}C
1) 50 pphm – stężenie 50 cz. obj. ozonu na 100.000.000 cz. obj. powietrza		

2.4.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień, stykających się z betonem, powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez naniesienie powłok malarskich lub metalizacyjno-malarskich. Elementy stalowe, na których należy nanieść powłokę antykorozyjną, powinny być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8501-1.

Całkowita grubość powłoki antykorozyjnej, określona według PN-EN ISO 2808, powinna wynosić średnio 260 mm, przy czym minimalna grubość powłoki w żadnym punkcie nie powinna być mniejsza od 200 mm.

Po uzgodnieniu z Inżynierem, na urządzeniu dylatacyjnym może być wykonany inny rodzaj powłoki antykorozyjnej. Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw, powinny być określone w projekcie realizacyjnym danego urządzenia dylatacyjnego.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 4.

4.2. STAL ZBROJENIOWA

Warunki transportu stali zbrojeniowej do kotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 STWiORB M.12.01.02.

4.3. BETON

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 STWiORB M.13.01.01.

4.4. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

Urządzenia dylatacyjne zostaną przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem.
Profile stalowe powinny być pakowane w wiązki. Profile elastomerowe powinny być pakowane fabrycznie w zwoje.
Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zblokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.
Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:
Nazwę i adres producenta
Oznaczenie urządzenia dylatacyjnego
Nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne
Informację, że wyrób uzyskał odpowiednie oznakowanie, certyfikaty zgodności lub aprobaty techniczne.
Oznaczenie typu urządzenia dylatacyjnego powinno zawierać:

- Nazwę
- Wariant
- Typ (liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia)
- Dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.
Wykonawca Robót związanych z montowaniem urządzeń dylatacyjnych musi mieć uprawnienia wydane przez producenta urządzenia do wykonywania tych Robót.
Wykonawca wykona na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia, projekt montażu urządzenia dylatacyjnego.
Projekt urządzenia dylatacyjnego wykona producent urządzenia.
Montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

5.2. PROJEKT URZĄDZENIA DYLATACYJNEGO

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego.
Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,

- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnię

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe.
Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania i montażu urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni i chodników, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- kształt w planie wnęki dylatacyjnej oraz wymiary wnęki dylatacyjnej,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni bitumicznej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- szczegóły uszczelnienia strefy przydylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodników.

5.3. PRZYGOTOWANIE WNĘK DYLATACYJNYCH (STREFA ZAKOTWIEŃ DYLATACJI)

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:
deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego.
zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia.

5.4. MONTAŻ URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez uprawnionego Wykonawcę i obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie strefy przydylatacyjnej,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego.

Montaż urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie, niż ten dla którego zostało zaprojektowane oraz jego przeróbki, bez pisemnego uzgodnienia z producentem są niedopuszczalne.
Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w Wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwartości urządzenia należy dostosować do chwilowej temperatury montażu. Przerwy dylatacyjne zaprojektowano przy założeniu temperatury montażu +10^{o}C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

6.2. WYMAGANIA, JAKIE POWINNA SPEŁNIAĆ KONSTRUKCJA SZCZELNEGO PRZYKRYCIA DYLATACYJNEGO:

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego mostu,
- być szczelna dla wody,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

6.3. KONTROLA INSTALACJI URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH

Kontrola obejmuje:

- Wykonanie przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić kształt i wymiary przerwy, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących, sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, aprobaty technicznej i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- Wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników, na profilach stalowych. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości ± 5 mm,
- wykonanie regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Błąd poziomego ustawienia rozwartości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości ± 5 mm.
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg pkt.2. i 5 niniejsze STWiORB,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- wykonanie uszczelnienia w strefie przydylatacyjnej zgodnie z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie izolacji oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji,
- sprawdzenie odwodnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenie dylatacyjne powinno spełniać warunek odporności na powtarzalne obciążenie dynamiczne wg procedury badawczej IBDiM Nr PB-TM-07.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) urządzenia dylatacyjnego dostosowanego do przesuwu określonego w Dokumentacji Projektowej i o określonej długości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Odbiór Robót będzie dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót,
- wykonanie projektu warsztatowego dylatacji przez producenta,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup, transport i składowanie urządzenia dylatacyjnego,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie przerwy dylatacyjnej w konstrukcji płyty pomostu,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- uzupełnienie powłok antykorozyjnych uszkodzonych w transporcie i montażu,
- wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu,
- zabezpieczenie antykorozyjne spodu przekrycia,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów, a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji.
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W cenie jednostkowej urządzenia dylatacyjnego należy uwzględnić koszty wynikające z opracowanego przez Wykonawcę projektu montażu dylatacji, tym zagadnień związanych z etapowaniem robót, ochroną urządzenia dylatacyjnego w trakcie prowadzenia robót przed ostatecznym przekazaniem obiektu do eksploatacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań.

2. PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
3. PN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
4. PN-EN 10088-3	Stale odporne na korozję – Część 3: Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki, drutu, kształtowników i wyrobów o powierzchni jasnej ze stali nierdzewnej ogólnego przeznaczenia.
5. PN-ISO 868	Tworzywa sztuczne i ebonit – Oznaczanie twardości metodą wciskania z zastosowaniem twardościomierza (twardość metodą Shore'a).
6. PN-ISO 37	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu.
7. PN-ISO 1431-1	Guma i kauczuk termoplastyczny – Odporność na spękania ozonowe – Badania przy odkształceniu statycznym i dynamicznym.
8. PN-ISO 815	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu w temperaturze otoczenia, podwyższonej lub niskiej.
9. PN-ISO 1817	Guma. Oznaczanie odporności na działanie cieczy
10. PN-ISO 812	Guma. Oznaczanie kruchości w niskiej temperaturze.
11. PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.

10.2. INNE

12. „Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru" – zał. do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 4 z dnia 24.01.2007.
13. Procedura Badawcza IBDiM NR PB/TM-07/96 Badanie odporności konstrukcji modułowego urządzenia dylatacyjnego na powtarzalne obciążenia dynamiczne.
14. Instrukcje do montażu dylatacji - wydane przez producenta.

M.19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M.19.01.01. KRAWĘŻNIK KAMIENNY

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących ułożenia krawężników kamiennych na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika kamiennego na płycie pomostu dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

Wymiar nominalny – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. STOSOWANE MATERIAŁY

- Przy ustawianiu krawężników należy stosować następujące materiały:
- krawężniki kamienne,
- podbudowa pod krawężnik,
- stal na kotwy,
- klej do wyklejania kotew.

- materiały uszczelniające.

2.3. KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, skośne z fazą, spełniające wymagania PN-EN 1343. Powierzchnie widoczne krawężników powinny być obrabiane, z drobną fakturą.

2.3.1. Wymagania dla materiału kamiennego krawężnika

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Wymaganie
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co	MPa	130
2	Scieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej	Mm	2,5
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność *)	%	odporne (≤ 20 % zmiany wytrzymałości na zginanie)

*) Odporność kamienia na zamrażanie/rozmrażanie powinna być badana wg PN-EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbki do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

Wytrzymałość na zginanie krawężnika powinna być badana zgodnie z PN-EN 12372, przy min. obciążeniu niszczącym 25,0 kN.

2.3.2. Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- zastosowany krawężnik powinien spełniać wymagania normy PN-EN 1343,
- w krawężniku mostowym powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 70 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średnio groszkowanej wg BN-84/6740-02; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze ciosanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,
- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej.

2.3.3. Dopuszczalne odchyłki

2.3.3.1. Całkowita szerokość i wysokość

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.1, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości

Lp.	Położenie	Szerokość	Wysokość - klasa 2
1	Oznaczenie znakiem		H2
2	Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 20 mm
3	Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 20 mm
4	Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

2.3.3.2. Powierzchnia skośna

Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężników z fazą, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.2, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Odchyłki powierzchni skośnej krawężnika

Lp.		**klasa 2**
1	Oznaczenie znakiem	D2
2	Powierzchnie piłowane	± 2 mm
3	Powierzchnie ciosane	± 15 mm
4	Powierzchnie obrabiane	± 5 mm

2.3.3.2. Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych mierzone zgodnie z A.3.3. normy PN-EN 1343:2003 powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4 Odchyłki powierzchni czołowych krawężników prostych

	Powierzchnie obrabiane
Prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej	± 3 mm
Prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry	± 3 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty	± 7 mm
Nierówności górnej powierzchni	± 5 mm
Prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną	± 5 mm

2.3.3.3. Nierówności powierzchni

Na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych.
Dopuszczalne odchyłki wypukłości i wklęsłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1343, A.3.5, powinny by ć zgodnie z tablicą 5.

Tablica 5. Odchyłki nierówności powierzchni czołowej

Lp.		**Wysokość - klasa 2**
1	Powierzchnia ciosana	**+ 10** mm, **- 15** mm
2	Powierzchnia z drobną fakturą	**+ 3** mm, **- 3** mm

2.4. PODBUDOWA POD KRAWĘŻNIKI

2.4.1. Podbudowa wodoprzepuszczalna
Krawężnik należy układać na ławie z grysów frakcji 8/16 , wg PN-EN 12620, otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Podbudowę pod krawężnikiem należy połączyć z drenem podłużnym.

2.4.2. Podlewka nieprzepuszczalna

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej:
Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.
Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 6 do 9 cm, zgodnie z PN-85/B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na polewkę podano w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥9	PN-85/B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥45	PN-85/B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 MPa MPa	 ≥2,0 ≥1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤l,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	 % % %	 ≤5 ≤20 ≤20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	≥1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej STWiORB M.16.01.03.

2.5. KOTWIENIE KRAWĘŻNIKA

Do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania STWiORB M.12.01.02. Średnica kotew i klasa stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Należy stosować pręty ocynkowane.
Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 7.

Tablica 7.

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥90	PN-EN ISO 604

6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤5800	PN-EN ISO 2431

2.6. WYPEŁNIENIE SPOIN

2.6.1. Uszczelnienie między krawężnikami i między krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej/gzymsowej

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 8

Tablica 8. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152
3	Penetracja stożkiem w temp. 23°C	195±5%	PN-C-04133
4	Spływność w temperaturze 70±2°C, mm-z betonu, po zagruntowaniu	≤1	PN-B-30150 szer. szczeliny 20 mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania	≥0.40/zerwanie adhezyjne	PN-B-30152
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥600	PN-ISO 37
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152 p.2.4.9.-kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150 p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbki należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze 23±2°C i wilgotność względnej powietrza 50 ±5%, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze -35±2°C, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

**) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w *), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarce w temperaturze +80 ±2°C na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

Przed ułożeniem kitu w szczelinę między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy umieścić ściśliwą uszczelkę z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny.

2.6.2. Uszczelnienie między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30°C, a w podwyższonych temperaturach - do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Wymagania dla taśmy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2
2	Temperatura mięknienia wg PiK	°C	≥90	PN-EN 1427
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	mm	≥4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.
Sprzęt do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.
Do wykonania ławy z grysu otoczonego żywicą epoksydową Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania grysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym.

Do wykonania pozostałych robót Wykonawca powinien dysponować co najmniej:

- betoniarką do wykonania zaprawy niskoskurczową
- wolnoobrotowym mieszadłem mechanicznym (około 300 ÷ 400 obr/min) do przygotowania żywicy
- wiertarką do betonu Do wiercenia otworów na kotwy

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.
Na opakowaniu lub w dokumencie dostawy powinny być podane informacje:
a) petrograficzna nazwa kamienia
b) handlowa nazwa kamienia
c) nazwa i adres dostawcy
d) nazwa i lokalizacja kamieniołomu
e) tytuł, numer, nazwa normy PN-EN 1343
f) zadeklarowana wartość lub oznaczenie znakiem klasy wg PN-EN 1343.

4.3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁU DO USZCZELNIANIA SPOIN

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.
Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepienie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.
Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- znak CE, numer PN lub aprobaty technicznej IBDiM,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

4.4. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA ŁAWY Z GRYSU OTOCZONEGO ŻYWICĄ

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła.
Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.5. TRANSPORT ZAPRAWY NISKOSKURCZOWEJ

- Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:
- nazwę wyrobu,

- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.
Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań

4.6. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ DO WKLEJANIA KOTEW

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.
Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.
Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podbudowy (podlewki) pod krawężnik,
- wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. WYKONANIE PODBUDOWY (PODLEWKI) POD KRAWĘŻNIK

Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które podaje się lub wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.
Polewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

5.5. WYKONANIE DRENAŻU ZA I POD KRAWĘŻNIKIEM

Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem jest przedmiotem STWiORB M.16.01.03.

5.6. KOTWY

Kotwy należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Należy wywiercić 2 otwory w każdym elemencie krawężnikowym o długości 1,0 m. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.
Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30° C.
Kotwy przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone. W trakcie robót należy stosować zasady bhp, jak przy pracy z materiałami szkodliwymi dla zdrowia.

5.7. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Kolejne krawężniki powinny licować ze sobą, tzn. nie mogą występować między nimi uskoki.

5.8. USZCZELNIENIE SPOIN

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.
Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.
Przed wykonaniem uszczelnienia między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości 10 mm i odpowiednio większej głębokości, aby po wciśnięciu w nią uszczelki w postaci ściśliwej gąbki o średnicy ok. 12 mm uzyskać kwadratowy (10x10 mm) przekrój szczeliny. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu. Po usunięciu styropianu należy w szczelinie umieścić uszczelkę jak wyżej i wypełnić szczelinę kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta.

Powierzchnie stykowe krawężników powinny być oczyszczone i wypiaskowane i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między krawężnikami należy uszczelniać w trakcie układania krawężników, przez naniesienie warstwy kitu na powierzchnię stykową kolejnego elementu krawężnika i dociśnięcie układanego krawężnika do poprzedniego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA KRAWĘŻNIKA

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-EN 1343, na zgodność z pkt.2.3. niniejszej STWiORB, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicach 2, 3 , 4 i 5. Próbki do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać zgodnie z PN-EN 1343:2003, załącznik C.

6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości na ściskanie skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-B-04110,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-B-04111,
- badanie wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 12372.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-EN 1343. Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

6.3.3. Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pkcie 2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać ± 1 cm.

6.3.4. Ułożenie drenów

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem należy kontrolować wg STWiORB M.16.01.03.

6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pktu 2.4. niniejszej STWiORB.

6.3.6. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.6.
Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone.
Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika

Należy sprawdzić dopuszczalne odchyłki ustawienia krawężnika:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- rzędna górnej powierzchni krawężnika mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ±0,5 cm,
- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej mierzone co 10 m nie powinno przekraczać ±1,0 cm,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) krawężnika kamiennego o określonych wymiarach, układanego na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 8.

8.2. ZASADY SZCZEGÓŁOWE

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.3. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg STWiORB M.16.01.03),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej na wszystkich etapach wykonania robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- transport, załadunek i wyładunek oraz składowanie materiałów,
- prace pomiarowe - wyznaczenie linii prowadzącej,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,
- wykonanie podbudowy pod krawężnik,
- wiercenie otworów pod kotwy z pręta zbrojeniowego,
- osadzenie kotew,
- ustawienie krawężnika z docinaniem i dopasowywaniem,
- wypełnienie spoin pomiędzy blokami krawężnika,
- roboty porządkowe i wykończeniowe:
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady materiałowe.
Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem płatne jest wg STWiORB M.16.01.03.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-11213	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki, uliczne, drogowe i mostowe.
2. PN-B-11215	Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia.
3. PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
5. PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
6. PN-EN 12372	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
7. PN-EN 12407	Metody badań kamienia naturalnego. Badania petrograficzne.
8. PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
9. PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenia ścieralności na tarczy Boehmego.

10. PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenia wytrzymałości kamienia na uderzenie.
11. PN-N-03010	Statystyczna kontrola jakości-losowy wybór jednostek produktu do próbki.
12. PN-B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.
13. BN-84/6740-02	Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
14. PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknienia – Metoda pierścień i kula
15. PN-C-81400	Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
16. PN-C-89034	Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
17. PN-B-30152	Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy.
18. PN-ISO 37	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu.
19. PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości podczas zginania.
20. PN-EN ISO 604	Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości podczas ściskania.
21. PB/TN-2/3	Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
22. PB/TN-2/4	Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
23. PB/TN-2/5	Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie.
24. PN-EN 13880-2	Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C.
25. PN-EN ISO 2431	Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.

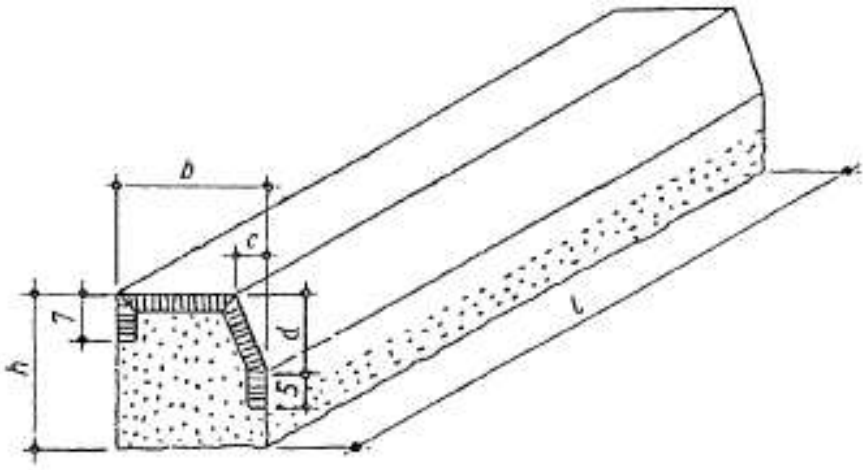
10.2. INNE

26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
27. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off”
28. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
29. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
30. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i zalecenia producentów stosowanych materiałów.

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1

KRAWĘŻNIK MOSTOWY RODZAJU A (ZE ŚCIĘCIEM)
(wg PN-B-11213)



M.19.01.02. BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

M.19.01.03. BARIEROPORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót montażowych barier ochronnych stalowych na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu barier ochronnych mostowych na obiekcie inżynierskim, wykonywany dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Bariera ochronna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowana w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji z obiektami lub przeszkodami stałymi, znajdującymi się w pobliżu jezdni.
Typ bariery ochronnej – bariera ochronna powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-1317-2 Systemy ograniczające drogę – Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
Cechy bariery ochronnej – poziom powstrzymywania (T1, T2, T3; N1, N2, H1, H2,H3; H4a, H4b), poziom intensywności zdarzenia (A, B), szerokość pracująca (W1÷W8) oraz długość L powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA BARIERY OCHRONNEJ

Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

2.2.1. Elementy konstrukcyjne

Elementy konstrukcyjne barier takie jak słupki, prowadnice, zakotwienia powinny być zgodne z dokumentacją producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i zabezpieczenia antykorozyjnego.
Wykonawca powinien przedstawić dla barier ochronnych jako wyrobu budowlanego oznakowanie europejskie CE.

2.2.2. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier – przekładki, wsporniki oraz elementy połączeniowe - śruby, nakrętki i podkładki powinny być zgodne z dokumentacją producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i zabezpieczenia antykorozyjnego..

2.2.3. Elementy odblaskowe

Na barierze, zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1C: czerwone – po prawej stronie jezdni, białe – po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

2.3. OCHRONA ANTYKOROZYJNA

Wszystkie stalowe elementy bariery ochronnej (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 15 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić co najmniej 60 μm, a na łącznikach 50μm.
Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Montaż barier może być wykonany ręcznie lub mechanicznie.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT ELEMENTÓW BARIERY

Transport elementów bariery stalowej może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy te nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem oraz ewentualnym uszkodzeniem. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

4.3. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW BARIERY

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się składować w pojemnikach handlowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.
Cechy bariery ochronnej zgodnie z pkt. 1.4.3. powinny być podane w Dokumentacji Projektowej.
Elementy barier ochronnych powinny mieć trwałość zapewniającą min. 15-letni okres użytkowania.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczenie trasy bariery ochronnej,
- ustalenie lokalizacji słupków bariery,
- ustalenie lokalizacji odcinków początkowych i końcowych bariery,
- określenie wysokości prowadnicy bariery i elementów poręczy.

5.3. MONTAŻ BARIER OCHRONNYCH

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi.
Montaż barier ochronnych rozpoczyna się od rozmieszczenia słupków. Zgodnie z systemem mocowania danego typu bariery, zatwierdzonym w certyfikacie dopuszczenia wyrobu do stosowania, stopy słupków barier ochronnych mogą być mocowane do podłoża za pomocą systemowych kotew wierconych w betonie podłoża (płyta pomostu lub kapa chodnikowa), bądź wcześniej zabetonowanych zakotwień z prętów stalowych.
Kotwy wbudowane muszą być ustawiane w przewidzianych Dokumentacją Projektową rozstawach oraz na odpowiednich wysokościach z takim wyliczeniem, aby górna krawędź taśmy profilowej położona była na odpowiedniej wysokości nad górną powierzchnią jezdni. Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak, aby nie uległy przemieszczeniu w czasie betonowania.
Łączenie segmentów prowadnicy bariery należy wykonać w ten sposób, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów. W ramach dopuszczalnych odchyłek, wynikających z wielkości otworów w elementach montażowych barier, należy doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i przekroju.
W miejscach dylatacji obiektu należy wykonać dylatacje barier ochronnych w sposób opisany w dokumentacji technicznej.
Wystające elementy kotew powinny być zaopatrzone w osłony z tworzyw sztucznych.

5.3. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. KONTROLA ROBÓT

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy lub liny nad nawierzchnią jezdni bądź chodnika),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z informacją producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków,

- prawidłowość montażu bariery w zakresie zamocowania słupków, prostoliniowości kształtu prowadnic, zachodzenia na siebie elementów konstrukcyjnych oraz sposobu wykonania przerw dylatacyjnych,
- prawidłowość wykonania ochrony antykorozyjnej oraz zabezpieczenia wystających elementów kotew,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych (jeśli są wymagane).

Ocena jakości powłoki ochronnej polega na sprawdzeniu grubości powłoki metalizacyjnej za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym 0÷500 μm z dokładnością wskazań ±10% zgodnie z BN-89/1076-02.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i zmontowanej bariery ochronnej lub barieroporęczy o określonym poziomie powstrzymywania, poziomie intensywności zderzenia oraz szerokości pracującej wraz z jej zakotwieniami na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 8.
Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z pkt 6 niniejszej STWiORB. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres Robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiorowi częściowemu podlegają:
dostarczone na budowę elementy bariery,
wykonane zamocowania bariery przed ich wbetonowaniem.

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu podlega prawidłowość ustawienia bariery oraz powłoka antykorozyjna.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie materiałów i wyrobów,
- wykonanie pomiarów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie i osadzenie w płycie chodnikowej kotew barier lub zakup i montaż kotew wierconych wklejanych,
- koszt zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów barier z zakotwieniami,
- ustawienie słupków barier,
- wykonanie podlewki pod słupek, jeśli jest wymagana,
- wykonanie ochrony powierzchniowej betonu wraz z cokolikiem podstawy słupka,
- montaż i regulacja elementów barier lub barieroporęczy
- wykonanie i montaż odcinków dylatacyjnych barier,
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego uszkodzonego w transporcie i montażu,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN 1317-1	Systemy ograniczające drogę – Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
2. PN-EN 1317-2	Systemy ograniczające drogę – Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.
3. PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
4. PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
5. PN-H-93419:1991	Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco
6. PN-EN 10034	Dwuteowniki równoległościenne IPE. Tolerancja kształtu i wymiarów.

10.2. INNE

7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 01.04.2010 r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków terchnicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich ustyuowanie (Dz. U. nr 65/2010 poz. 408).
8. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”, załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.
9. Katalogi producentów urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

M.19.01.04. BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących montażu balustrad mostowych na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i montażu balustrady mostowej dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Projektuje się wykonanie następujących rodzajów balustrad mostowych:
balustradę stalową wysokości 1100 mm i rozstawie słupków $\leq$2000 mm na obiektach wzdłuż ciągów dla obsługi i dla pieszych
balustradę stalową wysokości 1200 mm i rozstawie słupków $\leq$2000 mm na obiektach wzdłuż ścieżek rowerowych
Sposób zakotwienia balustrad powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA KONSTRUKCJI BALUSTRADY

2.2.1. Balustrada stalowa szczeblinkowa

- poręcz 100x12 mm,
- słupki 100x12 mm,
- przeciąg górny i dolny 50x10 mm,
- szczeblinki 50x10mm.

Profile wykonano ze stali gatunku S235 wg PN-EN 10025-2.

2.2.2. Balustrada stalowa rurowa

a/ balustrada na obiektach inżynierskich i schodach dla pieszych

- poręcz z rury φ 88,9/4,0 mm, przeciąg dolny z rury φ 60,3/4,0 ,

- słupki z blachy grubości 16 mm i szerokości 85 mm (obiekty mostowe, schody i pochylnie),
- szczeblinki z blachy grubości 10 mm,

Profile wykonano ze stali gatunku S235, rury ze stali S235JRH.

b/ balustrada na schodach dla obsługi.

- poręcz i słupki z rury φ 42,4/4,0 mm, 2 przeciągi z rury φ 42,4/4,0.

Profile rurowe wykonano ze stali gatunku S235JRH.

2.3. ZAKOTWIENIA

Rodzaje zakotwień:
-marki kotwiące wbudowane:
- blacha stalowa 160x120x14 mm ze stali S235
- spawane kotwami z prętów ϕ 12 mm ze stali min. PB240

-marki kotwiące wklejane:
- blacha stalowa 180x180x14 mm ze stali S235
- kotwy wklejane systemowe M12 z nagwintowana końcówką ze stali klasy min. 5.8
- podkładki i nakrętki do średnicy M12 ocynkowane
- żywica do wklejania kotew.

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Zastosowana żywica powinna spełniać warunki podane w tablicy 1:

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkość dynamiczna	MPas	≤5800	PN-EN ISO 2431

2.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad należy wykonać zgodnie z Dokumentacja Projektową.

2.4.1. Powłoka cynkowa

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461 w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Pręty kotwiące powinny być ocynkowane do 5 cm poniżej zakotwienia w betonie. Elementy powinny być ocynkowane w wytwórni.
Wszystkie ostre krawędzie elementów stalowych należy wyokrąglić promieniem r> 1mm.
W miejscach, gdzie może stać woda należy przewidzieć otwory o średnicy min. 20mm.

2.4.2. Powłoka malarska

Całkowita grubość powłoki w stanie suchym powinna wynosić co najmniej 180 μm. Należy stosować dwuskładnikowy system: jako podkładową należy stosować farbę epoksydową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 100μm. Jako nawierzchniową należy stosować farbę poliuretanową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 80μm.

2.5. ZAPRAWA NISKOSKURCZOWA

Do uszczelniania podstaw słupków należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.
Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500, a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥9	PN-B-04500
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥45	PN-B-04500
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia	MPa MPa	≥2,0 ≥1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤l,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	 % % %	 ≤5 ≤20 ≤20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	≥1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3

2.6. SKŁADOWANIE ELEMENTÓW BALUSTRADY

Elementy dłuższe balustrad mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe należy składować w pojemnikach handlowych producenta.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

3.2. RODZAJ SPRZĘTU

Do wykonania i montażu balustrady Wykonawca powinien dysponować co najmniej sprzętem:
- spawarką,
- sprzętem do prostowania balustrady,
- wiertarką,
- sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300÷400 obr/min).
Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Do mocowania kołków systemowych Wykonawca powinien dysponować sprzętem rekomendowanym przez producenta.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. TRANSPORT SEGMENTÓW BALUSTRADY

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W warsztacie należy wykonać odcinki balustrady długości do 4,0m. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.
Podzestawy balustrady na czas transportu należy stężyć np. za pomocą prętów Ø10 przyspawanych spoinami punktowymi. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

4.3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE ŻYWICY EPOKSYDOWEJ ORAZ ZAPRAWY NISKOSKURCZOWEJ

Żywica epoksydowa do wklejania kotew powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- oznakowanie CE, numer aprobaty technicznej lub nr PN,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.
Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-C-81400.
Zaprawę niskoskurczową w stanie suchym należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.
Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.
Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- oznakowanie CE, nr aprobaty technicznej lub nr PN.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.
Wykonawca na własny koszt wykona rysunki warsztatowe balustrad.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową i STWiORB.
Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż balustardy,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć trasę balustrady i ustalić lokalizacje słupków

5.4. MONTAŻ BALUSTRADY

Zestawy balustrady należy zamontować przez spawanie do marek zakotwionych w kapach gzymsowych (chodnikowych) w rozstawie według Dokumentacji Projektowej. Należy rozwiązać szczegóły konstrukcyjne dylatacji umożliwiających swobodny ruch podłużny części balustrady, a także zapewnić identyczność odkształceń poprzecznych. Usytuowanie stref dylatacyjnych balustrady wg Dokumentacji Projektowej.

5.5. WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO

Do zabezpieczenia balustrady z profili aluminiowych należy stosować profile chromianowane i pokrywane lakierami proszkowanymi o kolorystyce zgodnej z Dokumentacją Projektową.
Balustradę stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe. Ocynkowanie ogniowe zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.
Wszystkie elementy balustrad stalowych będą dodatkowo malowane. Powierzchnie ocynkowane należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów).
Zaleca się wykonanie pełnego zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad w wytwórni. Na placu budowy możliwe jest jedynie uzupełnienie ubytków powłoki antykorozyjnej.
W pracach malarskich należy ściśle przestrzegać warunków nakładania powłok antykorozyjnych określonych przez producenta farb.

5.6. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone

w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA BALUSTRADY

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.
W czasie wykonywania robót należy zbadać:
a) zgodność wykonania balustrady z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość),
b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów :
Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:
- odchylenie słupka od pionu ±0,5%
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie ±0,5 cm
- odchyłka odległości między słupkami ±1,0 cm
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%

Ochronę antykorozyjną należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej i zmontowanej balustrady określonego typu wraz z zamocowaniem (zakotwieniem) na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z pkt 6 niniejszej Specyfikacji. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres Robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiorowi częściowemu podlegają:
- dostarczone na budowę elementy balustrady,
- stan powierzchni,
- ustawienie zestawów balustrady przed ich montażem.

8.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Odbiorowi końcowemu podlega prawidłowość zamocowania balustrady i uzupełnienie powłoki antykorozyjnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie materiałów i sprzętu do prowadzenia robót,
- opracowanie dokumentacji warsztatowej balustrady z uwzględnieniem stref dylatacyjnych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup materiałów wykonanie i dostarczenie elementów balustrad na budowę,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- koszt zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkich elementów balustrad z zakotwieniami,
- wykonanie pomiarów,
- wykonanie i osadzenie w płycie chodnikowej kotew balustrad,
- ustawienie i regulacja elementów balustrad,
- mocowanie słupków balustrad do marek kotwiących przez spawanie,
- wypełnienie gniazd kotwiących po ustawieniu słupków zaprawą bezskurczową (jeśli występuje taki sposób montażu balustrad),
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego uszkodzonego w transporcie i montażu,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
2.	PN-EN 10210-2	Kształtowniki zamknięte okrągłe. Tolerancja kształtu i wymiarów.
3.	PN-M-69433:1988	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.
4.	PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
5.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
6.	PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe - Pakowanie, przechowywanie, transport.
7.	PN-B-0814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
8.	PN-C-89034:1981	Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
9.	PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania.
10.	PN-EN ISO 604	Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania.
11.	PN-EN ISO 2535	Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań – Pomiar czasu żelowania w temperaturze otoczenia.

12. PN-EN ISO 2431 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
13. PN-B-04500:2000 Zaprawy budowlane - Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

10.2. INNE DOKUMENTY

14. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off".
15. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych.
16. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne i zalecenia producenta dotyczące stosowanych materiałów i wyrobów.

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.20.01.00. ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M.20.01.02. WARSTWA FILTRACYJNA ZA PRZYCZÓŁKAMI I ŚCIANAMI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy filtracyjnej za przyczółkami i ścianami przy obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu warstwy filtracyjnej za przyczółkami i ścianami dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową
Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Do wykonania Robót należy stosować materiały spełniające wymagania podane poniżej.

2.2.2. Geokompozyt drenażowy
Zastosowany geompozyt drenażowy powinien być odporny na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych dopuszczonych w budownictwie mostowym i drogowym.
Celem zastosowania geokompozytu drenażowego jest stworzenie trwałej izolacji wodoszczelnej przyczółka lub muru oporowego oraz drenażu powierzchniowego ściany przyczółka. Geokompozyt powinien również umożliwiać wentylację ścian w kontakcie z gruntem, zapewniając ciągły przepływ powietrza i obniżanie wilgotności w każdych warunkach.

W celu uzyskania właściwości drenażowych, izolacyjnych i wentylacyjnych na ścianach przyczółka należy stosować geokompozyt drenażowy wykonany z folii wytłaczanej z polietylenu o wysokiej gęstości (geomembrany), połączonej z geotkaniną polipropylenową, pełniącą funkcję filtracyjną.
Zastosowany system drenażowy powinien zapewniać pełną szczelność, np. przez ukształtowanie w pasmach geomembrany zamków ze ścieżkami z samoprzylepnego bitumu.
Należy zastosować system drenażowy dostosowany do nacisku gruntu (zagłębienia przyczółka) występującego w konkretnych warunkach.
Dla gruntów wywierających nacisk na geomembranę nie przekraczający 50 kPa system drenażowy powinien spełniać wymagania podane poniżej.

Tablica 1. Właściwości fizyko-mechaniczne geokompozytu drenażowego

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wartość	Metody badań wg
1	Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	 kN/m^2 kN/m^2	 20 17	PN-EN ISO 10319
2	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	 % %	 12 9	PN-EN ISO 10319
3	Zdolność przepływu wody q w płaszczyźnie geokompozytu przy gradiencie hydraulicznym 0,1 i nacisku [1]): -20kPa -100 kPa	 m^2/s m^2/s	 $4,5 \times 10^{-4}$ $1,5 \times 10^{-4}$	PN-EN ISO 12958
4	Zdolność przepływu wody q w płaszczyźnie geokompozytu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku [1]): -20kPa -100 kPa	 m^2/s m^2/s	 17×10^{-4} 7×10^{-4}	PN-EN ISO 12958
1) podano wymaganie dotyczące wodoprzepuszczalności krótkotrwałej				

Tablica 2 Dodatkowe właściwości fizyko-mechaniczne geotkaniny będącej składnikiem geokompozytu drenażowego

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wartość	Metody badań wg
1	Siła przebicia (metoda CBR)	kN	1,45	PN-EN ISO 12236
2	Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda spadającego stożka)	mm	17	PN-EN 918
3	Prędkość przepływu wody prostopadłego do powierzchni geotkaniny	m/s	$l,6x10^{-2}$	PN-EN 11058
4	Charakterystyczny wymiar porów O_{90}	µm	200	PN-EN ISO 12956

2.2.3. Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego
Warstwa filtracyjna może być wykonana z gruntów niespoistych, tj. żwiru, mieszanki, piasku grubo- i średnioziarnistego.
Materiał zastosowanej warstwy filtracyjnej powinien spełniać następujące warunki:
a) mrozoodporność po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, strata masy $M_z \leq 10\%$
b) współczynnik filtracji gruntu poddanego 25 cyklom zamrażania i odmrażania, zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq l,0$, $k_{10} \geq 6xl0^{-5}$ m/s,

c) Uziarnienie warstwy filtracyjnej powinno spełniać wymagania:

$$4 < \frac{d_{15wf}}{d_{zs}} < 20 \qquad \frac{d_{50wf}}{d_{50zs}} < 25$$

gdzie:
d_{15}, d_{50} - średnice cząstek, dla których odpowiednio 15 i 50% próbki przechodzi przez sito o wymiarach oczek odpowiadających danej średnicy (zs - zasypka za warstwą filtracyjną, wf - warstwa filtracyjna)
d)Wskaźnik zagęszczenia warstwy filtracyjnej I_s>l,0
e)Wskaźnik różnoziarnistości, U≥5
f) zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO_3 nie powinna być większa niż 0,2% masy
Grubość warstwy filtracyjnej powinna wynosić 1,0 m.

2.2.4. Warstwa z gruntu nieprzepuszczalnego
Warstwę odprowadzająca wodę należy wykonać z gruntu nieprzepuszczalnego, np. z gliny gr. min. 30 cm i ukształtować zgodnie z dokumentacją projektową, w postaci klina o nachyleniu nie mniejszym niż 5%.

2.2.5. System z rur drenarskich z PCV
Zgodnie z niniejszą STWiORB do odprowadzenia wody z warstwy filtracyjnej należy stosować:

- rurki drenarskie z tworzyw sztucznych o średnicy powyżej Ø100 w obsypce z grysu bazaltowego lub granitowego 8/16, w zależności od lokalizacji zastosowano rurki drenarskie z perforacja i bez,
- rurki PCV Ø50 montowane w ścianie przyczółka, muru lub podwaliny muru
- próg betonowy (podwalina pod rurę) z betonu C12/15 spełniającego wymagania STWiORB M. 13.02.01

2.2.5.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego
Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.
Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Jako drenaż podłużny (wzdłuż ściany) należy stosować rurki o średnicy co najmniej Ø113, do „przejść przez ścianę" należy stosować rurki Ø 50.
Za ścianami przyczółków i ścian bocznych i murów oporowych należy stosować rurki perforowane, w stożkach - rurki bez otworów.
Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.
Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tablicy 3.
Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Tablica 3. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm	
		50	113
1.	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-1,5	-1,5
2.	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	+2	+2
3.	Długość rurki, m	200	75
4.	Szerokość szczelin wlotowych, mm	od 0,6 do 1,0 lub od 1,1 do 1,5	od 0,6 do 1,0 lub od 1,1 do 1,5

5.	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na długości 1 m, cm^2, co najmniej: - dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm - dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm - dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm	 12 16 -	 13 33 -
6.	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %	20	20
7.	Odporność na uderzenie, wg PN-C-89221	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki
8.	Wytrzymałość na zginanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć	próbka nie powinna załamywać się i
9.	Wytrzymałość na zerwanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna ulec zerwaniu	próbka nie powinna ulec zerwaniu
10.	Zmiana wymiarów średnicy, wg PN-C-89221, %, nie więcej niż	12	12

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10.

2.2.5.2. Umocnienie wylotu rur drenażowych
Umocnienie wylotu rur należy wykonać z brukowca odpowiadającego wymaganiom PN-B-11104 na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm. Do umocnienia należy stosować kamienie o grubości 13-16 cm. Na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

2.2.5.3. Podwalina pod drenaż podłużny
Podwalinę pod drenaż podłużny należy wykonać z betonu C12/15 wg STWiORB M.13.02.01.

2.2.6. Zasypka cementowo-piaskowa
Należy stosować mieszanką cementu wg PN-EN 197-1 i piasku wg PN-EN 13242 w proporcji 1:6.

2.2.7. Geosyntetyki

Dla zabezpieczenia przed zamuleniem drenów, należy użyć geotekstyliów (geowłóknin, geotkanin) spełniających wymagania podane w pkt.2.2.

2.2.8. Beton progów, koryt

Elementy betonowe odwodnienia za przyczółkami wykonać z betonu C16/20.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do oczyszczenia podłoża betonowego można stosować sprężarkę śrubową z filtrem olejowym lub odkurzacz przemysłowy.
Przewiduje się ręczne układanie geokompozytu. Do mocowania geokompozytu konieczny jest odpowiedni nóż do przycinania arkuszy oraz młotek do przybijania kołków, chyba że producent zaleca inny sposób mocowania materiału.

Zagęszczanie zasypki za przyczółkami - lekkim sprzętem, jak ubijaki, płyty wibracyjne.
Do układania rurek drenarskich można stosować specjalne układarki rurek. Zaleca się ręczne układanie rurek drenarskich

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. TRANSPORT GEOKOMPOZYTU

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geokompozyt przed działaniem promieni słonecznych. Okres oddziaływania promieni ultrafioletowych na geokompozyty nie powinien przekraczać 2 miesięcy.
Geokompozyty należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi.
Na każdym opakowaniu geokompozytu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta
- oznaczenie wyrobu
- datę produkcji
- wymiary w rolce
- masę rolki
- masę powierzchniową
- informację o dokumentach dopuszczających wyrób budowlany do obrotu

Oznaczenie wyrobu powinno zawierać:

- rodzaj wyrobu
- rodzaj surowca
- nazwę wyrobu
- symbol odmiany wyrobu
- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu.

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geokompozyt przed działaniem promieni UV. Geokompozyt należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Osłony ścieżki bitumicznej nie należy zdejmować do momentu łączenia kolejnych pasm geomembrany. Rolki powinny być transportowane i składowane w pozycji pionowej umieszczone na paletach. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

4.3. TRANSPORT RUR

Każda wiązka rur powinna być zabezpieczona drewnianymi podkładami i owinięta taśmą. Kształtki powinny być pakowane w oryginalne opakowanie producenta. Każda dostawa powinna mieć etykietę zawierającą co najmniej:

- nazwę i znak producenta
- oznaczenie
- datę produkcji
- liczbę rur lub kształtek

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniami, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej. Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.
Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

4.4. TRANSPORT GRUNTU I KAMIENIA

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.
Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ

System drenażowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy.

5.3. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze,
- ułożenie geokompozytu,
- ułożenie warstwy z gruntu nieprzepuszczalnego,
- ułożenie systemu drenarskiego z rur PCV,
- ułożenie warstwy filtracyjnej,
- roboty wykończeniowe.

5.4. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.5. UKŁADANIE GEOKOMPOZYTU

Geokompozyt należy układać zgodnie z dokumentacją projektową. Przed ułożeniem geokompozytu należy wykonać i odebrać izolację cienką na ścianach przyczółka wg odrębnej STWiORB.
Przed przystąpieniem do układania geokompozytu należy odkurzyć powierzchnię betonu.
Jeżeli producent nie przewiduje innego sposobu układania geomembrany, można stosować następujące zasady aplikacji:
- Arkusze należy kłaść wytłoczeniami i geotkaniną w stronę gruntu.
- Po zmierzeniu wysokości ściany przeznaczonej do zabezpieczenia należy uciąć arkusz geokompozytu odpowiedniej długości.
- Poczynając od góry należy przyłożyć geokompozyt do krawędzi ściany lub w odległości 1 metra od narożnika, w celu późniejszego pokrycia go całym arkuszem.
- Należy sprawdzić poziomnicą, czy arkusze zwisają prosto i przybić arkusz do ściany wzdłuż górnego brzegu co około 30 cm.
- Drugi arkusz należy połączyć z pierwszym za pomocą zakładu o szerokości zalecanej przez producenta. Należy sprawdzić, czy wytłoczenia umieszczone są jedne w drugich. Jeżeli tak przewiduje producent, miejsca połączeń należy uszczelnić taśmą uszczelniająca należącą do systemu.
- Odmierzając arkusz geokompozytu do przycięcia należy uwzględnić 40 cm nakładkę, która musi być nawinięta na rurę drenarską. Następnie geotkaninę należy odseparować od geomembrany na wysokości około 1 m, rurę drenażową w obsypce należy umieścić na geomembranie. Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół obsypanej rury. W celu usztywnienia całości przed zasypaniem wykopu rurę należy pokryć warstwą materiału drenującego.

5.6. UŁOŻENIE WARSTWY Z GRUNTU NIEPRZEPUSZCZALNEGO

Warstwę z gruntu nieprzepuszczalnego, tam gdzie jest przewidziana dokumentacją projektową, należy ukształtować zgodnie z dokumentacją projektową - w formie klina. Spadek koryta (klina) nie powinien być mniejszy niż 5%.

5.7. UŁOŻENIE SYSTEMU DRENARSKIEGO Z RUR PCV

Rurki drenażowe należy układać zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej na dnie warstwy zasypowej. Pochylenie rurek drenarskich wzdłuż fundamentu nie powinno być mniejsze niż 3 %.
Rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą złączek, zalecanych przez producenta rurek.
Rurki należy układać na warstwie i obsypać warstwą grysu 8/16 o grubości około 10 cm, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu. Następnie rurę należy owinąć geotkaniną wg pkt. 5.4.
Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, rurę drenarską należy układać na podwalinie z betonu C12/15. Wykonanie podwaliny powinno być zgodne z STWiORB M. 13.02.01.
Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje, do odprowadzenia wody poza obiekt należy stosować rurki poprzeczne, przechodzące przez ścianę. Rurki należy umieszczać na rzędnych i ze spadkami 5%, przed zabetonowaniem ściany. Rurki powinny być dobrze zamocowane, aby nie uległy przemieszczeniu w czasie betonowania.

5.8. UKŁADANIE WARSTWY FILTRACYJNEJ Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO

Warstwę filtracyjną należy układać za ścianami czołowymi przyczółka oraz za ścianami bocznymi przyczółka. Warstwy filtracyjne należy wykonywać równocześnie z zasypką tylnej ściany przyczółka.
Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.
Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana przy użyciu lekkiego sprzętu. Należy zwracać szczególną uwagę, aby nie uszkodzić przy tym ułożonego geokompozytu, ani rurek drenażowych.
Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić maksymalnie 0,2 m.
W okolicach urządzeń odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.
Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0 wg Proctora.
Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. Wilgotność gruntu powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją ±2%). Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pkt.6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.
Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

5.9. UMOCNIENIE WYLOTU RUR DRENAŻOWYCH

Tam, gdzie dokumentacja projektowa przewiduje wylot rurek drenażowych na skarpę, wylot należy umocnić brukowcem na podsypce cementowo-piaskowej.
Podsypkę cementowo - piaskową rozściela się na podłożu przygotowanym wg STWiORB M.11.01.04.
Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.2.5.2. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.
Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R_7 = 10 MPa, R_{28} = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zagęszczeniu umocnienia należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Całkowite ubicie umocnienia musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.
Na tak wykonanej podsypce należy wykonać umocnienie z brukowca. Brukowiec układa się „pod sznur" naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami mijały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład. Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. Wymiary umocnienia powinny być zgodne z dokumentacją projektową; umocnienie wylotu rury powinno płynnie przechodzić w umocnienie rowu.

5.10. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 6.
Kontrola jakości wykonania systemu drenażowego polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi w niniejszej STWiORB wymaganiami i stosowanymi normami.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. BADANIA W TRAKCIE ROBÓT

Badania w trakcie robót obejmują:
- kontrolę materiałów
- kontrolę ułożenia geokompozytu
- kontrolę wykonania systemu drenarskiego z rur PCV
- kontrolę wykonania warstwy filtracyjnej

6.3.1. Kontrola materiałów
Kontrola materiałów następuje na podstawie dokumentów producenta potwierdzających zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami podanymi w pkt. 2 niniejszej STWiORB. Poza tym na budowie należy przeprowadzić kontrolę:

6.3.1.1. Kontrola geokompozytu
Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny geokompozytu:
- Pasma geomembran powinny mieć równomierną strukturę układu wytłoczeń. Geotkanina powinna mieć równomierny układ tasiemek osnowy i wątku. Geomembrana i geotkanina powinny być bez przebić, dziur, rozdarć, zmarszczeń, sfałdowań i innych uszkodzeń.
- Odchyłka szerokości pasma geomembrany nie powinna przekraczać ± 2% wymiaru nominalnego

zamówionego lub podanego przez producenta. Szerokość pasma należy określić przez pomiar bezpośredni z dokładnością do 1 cm, wykonany co 10 mb rozwiniętej rolki geomembrany

6.3.1.2. Kontrola rur drenarskich

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w pkt.2.2.5.1. i tablicy 3 lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, wg wskazań Inżyniera, z którym należy pobrać odcinki rurek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 4, lp. od 9 do 12.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 26 kg z wysokości 0,5 m.

6.3.1.3. Kontrola materiału zasypowego

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do wykonania warstwy filtracyjnej. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481:
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów do wykonania warstwy filtracyjnej powinien być wyższy niż 5
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I. W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu:
  - zawartość części organicznych w gruncie nie powinna przekraczać 2%
- współczynnik filtracji dla gruntów do wykonania warstwy filtracyjnej powinien wynosić $k_{10} \geq 6x10^{-5}$ m/s, badany wg PN-B-04492
- zawartość związków siarki, wg PN-EN 1744-1 nie powinna przekraczać 0,2%.

6.3.2. Kontrola ułożenia geokompozytu

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsce styku pasm geomembrany tj. na szerokość zakładów w tych miejscach. Szerokość zakładu nie powinna się różnić od zalecanego przez producenta o więcej niż 1 cm.

6.3.3. Kontrola ułożenia rur drenarskich i uszczelnienia z gliny

Należy skontrolować:

a) zgodność wykonania rurociągu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary) - odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać 0,5%, rzędne rurociągu badane co 5 m nie powinny odbiegać od projektowanych o 1,0 cm,

b) prawidłowość ułożenia rurociągu, zgodnie z pkt.5.6., prawidłowość wykonania podwaliny pod rurociąg z C12/15 zgodnie z STWiORB M. 13.02.01, pkt.6.

c) prawidłowość wykonania umocnienia wylotu rurociągu na zgodność z dokumentacją projektową – grubość podsypki pod umocnienie nie powinna odbiegać od projektowanej o więcej niż 1 cm, należy sprawdzić płynność połączenia umocnienia wylotu rury drenażowej z umocnieniem rowu (powinien być umożliwiony swobodny spływ wody)

d) prawidłowość kształtu i spadków koryta (klina) z gliny na zgodność z dokumentacją projektową i pkt.5.5.

e) wielkość warstwy filtracyjnej wokół wylotu rury - wymiary nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm w każdym kierunku

6.3.4. Kontrola wykonania warstwy filtracyjnej

a) Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg STWiORB M.11.01.04 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m^3 objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory (muru oporowego):

- wskaźnik zagęszczenia gruntu , wg BN-77/8931-12 powinien wynosić $I_s \geq 1.0$

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca

powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.
Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych.
Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

b) Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać ±2%

Grubość warstwy filtracyjnej nie powinna być mniejsza od projektowanej o więcej niż 5 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest:
- $1m^2$ (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej osłonięciu geokompozytem,
- 1 m (metr) ułożonej rury drenarskiej określonego rodzaju,
- 1 szt. (sztuka) warstwy filtracyjnej wokół wylotu rury,
- $1m^3$ (metr sześcienny) zasypki cementowo-piaskowej za przyczółkiem,
- $1m^2$ (metr kwadratowy) warstwy drenażowej ze żwiru o grubości zgodnej z projektem

na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt 8.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.2. ODBIORY CZĘŚCIOWE

Odbiorom częściowym podlegają:
- ułożenie geokompozytu,
- wykonanie warstwy koryta odcinającego z progiem,
- ułożenie kruszywa w progach, korytach i ich zabezpieczenia przed zamuleniem,
- ułożenie warstwy zasypki filtracyjnej,
- wykonanie odwodnienia warstwy filtracyjnej,
- wykonanie zabezpieczenia wylotów drenów w rowach.

Odbiory częściowe powinny być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

8.3. ODBIÓR OSTATECZNY

Na podstawie badań podanych w pkt 6 niniejszej STWiORB dokonuje się odbioru ostatecznego. Odbiór ten potwierdzony powinien być protokołem odbioru zawierającym wyniki wszystkich niezbędnych badań, które należy przekazać Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania 1 m^2 zabezpieczenia ścian geokompozytem obejmuje:
opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

- ułożenie i zamocowanie geomembrany,
- koszt zakładów materiałowych,
- ułożenie warstwy odcinającej z progiem,
- zakup i wykonanie warstwy filtracyjnej szerokości ok. 1 m,
- wykonanie odwodnienia warstwy filtracyjnej łącznie z zabezpieczeniem wylotów drenów,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy, usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa wykonania 1 m rur drenarskich obejmuje odpowiednio:
opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,

zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,

- wykonanie konstrukcji koryta odwadniającego z określonego materiału,
- ułożenie rur drenarskich perforowanych na korycie z obsypaniem tłuczniem,
- przeprowadzenie drenażu przez otwory w ścianach przyczółków i uszczelnienie żywiczne,
- zastosowanie rur drenarskich nieperforowanych dla wyprowadzenia drenażu pod nasypem drogowym wraz z podbudową,
- wykonanie zabezpieczenia wylotów drenów,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy, usunięcie ich poza pas
- drogowy.

Cena jednostkowa wykonania warstwy filtracyjnej wokół wylotu rury obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie warstwy filtracyjnej ze żwiru,
- wykonanie badań wg pkt. 6
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena jednostkowa wykonania zasypki cementowo-piaskowej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie zasypki i zagęszczenie,
- wykonanie badań wg pkt.6
- oczyszczenie miejsca robót.

Cena jednostkowa wykonania warstwy drenażowej pod tunelem obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie warstwy filtracyjnej ze żwiru,
- wykonanie badań wg pkt.6

Cena jednostkowa ułożenia geokompozytu na tylnej powierzchni ścian przyczółków obejmuje koszt zastosowania wszystkich niezbędnych elementów systemu drenażowego dla spływu penetrującej wody w kierunku pionowym, w tym warstwy filtracyjnej.
Cena jednostkowa ułożenia rur drenarskich obejmuje koszt zastosowania wszystkich niezbędnych elementów systemu drenażowego dla odprowadzenia spływającej wody w kierunku poziomym.
W cenie jednostkowej uwzględnione są również odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.	PN ISO 10319	Geotekstylia - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metoda szerokich próbek.
2.	PN-EN ISO 12958	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
3.	PN-EN ISO 12236	Geotekstylia i wyroby pokrewne - Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR).
4.	PN-EN 918	Geotekstylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka).
5.	PN-EN 11058	Geoteksylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia.
6.	PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
7.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
8.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
9.	PN-B-11104:1960	Materiały kamienne. Brukowiec
10.	PN-EN ISO 12956	Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wielkości porów
11.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
12.	PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
13.	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów
14.	PN-C-89221:2004	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego pochlorku winylu (PCV-U) (Zmiana Az1)
15.	BN-84/6366-10	Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
16.	PN-B-04492:1955	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
17.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw . Analiza chemiczna
18.	PN-B-06250:1988	Beton zwykły
19.	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
20.	PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
21.	PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.2. INNE

22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

M.20.01.04. INSTALACJA URZĄDZEŃ OBCYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące instalacji urządzeń obcych na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy instalacji następujących urządzeń obcych:
- podparć gazociągu,
- przepustów rurowych (osłonowych) w elementach betonowych podpór i konstrukcji

w obiekcie wykonywanym dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. PODPARCIE GAZOCIĄGU

2.2.1 Konstrukcja stalowa
Przewiduje się podwieszenie do elementów stalowych pomostu gazociągu średniego ciśnienia DN 80 stal o średnicy zewnętrzenej ϕ 88,9 mm. Rura gazowa oparta będzie co 2,0 m na podparciach ślizgowych, a na podporach skrajnych przechodzić będzie przez odcinki rury osłonowej stalowej ϕ 168,3/5,0 mm. W osi mostu na rurze gazowej zainstalowany będzie kompensator, a na wysokości skrzydeł przyczółków przewiduje się punkty stałe gazociągu.
Podparcia ślizgowe składać się będą z wałka ϕ 40 mm, osadzonego między dwoma kątownikami L80x60x7, ceownika C80 oraz obejmy z blachy grubości 4 mm. Całość zamocowana będzie do stołka z HEB 160, przykręconego do konstrukcji stalowej.
Podparcie stałe stanowić będzie odcinek z ½ rury ϕ 101,6/6,0 przyspawany z jednej strony do rury gazowej, a od spodu poprzez konstrukcję z blach i kształtowników HEB zakotwiony do ściany bocznej przyczółka.
Stal podparć dla kształtowników i blach to S235, natomiast dla rur – S235JRH.
Przebierg rury gazowej w gruncie wg opracowania branżowego.

2.3. PRZEPUSTY OSŁONOWE

2.3.1. Przepusty rurowe stalowe
Przewiduje się stosowanie przepustów z rur stalowych gorącowalcowanych bez szwu gatunku S235JRH o następujących średnicach wg PN-EN 10210-2:
- ∅ 193,7/5,0 – dla przepuszczenia rury drenażu za przyczółkiem,
- ∅ 323,9/5,0 – dla przepuszczenia kolektora odwodnieniowego przez przyczółek.

Rury te są zaopatrzone w „wąsy" z przyspawanych prętów średnicy ∅ 10 mm ze stali A-IIIN do zakotwienia w betonie i zabezpieczone antykorozyjnie na końcach przez malowanie farbą podkładową.
Dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach zamiast rur stalowych zastosowanie rur z tworzyw sztucznych o równoważnych przekrojach poprzecznych.

2.4. ŁĄCZNIKI I KOTWY WKLEJANE

Punkty podparcia gazociągu przykręcone będą do konstrukcji stalowej śrubami M20, obejmy z rur skręcone będą śrubami M10.
Zakotwienie punktów stałych do przyczółków przwiduje się przez kotwy wklejane M20.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3.
Przewiduje się ręczną instalację urządzeń obcych.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie rur osłonowych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Rury należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportowego i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.
Rury nie mogą stykać się z ostrymi przedmiotami. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożność zachować w temperaturze 0^0C i niższej.
Rury należy przechowywać w temperaturze -15^0 do $+40^0$C w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi.
Rury należy składować w położeniu poziomym.
Pierwsza warstwa rur powinna leżeć na równym podkładzie i stykać się z nim na całej długości. Wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 1,5m.
Elementy konstrukcji stalowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, tak aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.
Sucha zaprawa niskoskurczowa do wykonania podlewek powinna być pakowana w worki foliowe.
Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:
a) nazwę wyrobu
b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy
c) nazwę i adres producenta
d) datę produkcji
e) masę netto
f) trwałość
g) informację o proporcji składników
h) informację o dokumentach dopuszczających wyrób do obrotu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. MONTAŻ PRZEPUSTÓW RUROWYCH W BETONIE KONSTRUKCJI

Przepusty rurowe należy osadzić w deskowaniu zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej przed betonowaniem płyty. Kotwy należy zamocować do zbrojenia płyty. Po ułożeniu rur należy je zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania. Miejsca połączenia kolejnych odcinków rur należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza masy betonowej w sposób podany przez producenta rur.

5.3. MONTAŻ PODPARĆ GAZOCIĄGU

Podparcia gazociągu, wypadające nad poprzecznicami stalowgo ustroju nośnego (co 6,0 m) będą mocowane przez spawanie do pasów górnych. Dla zachowania jednolitego poziomu prowadzenia rury gazowej przewiduje się zastosowanie dodatkowych stolików z ceownika.
W przypadku podparć pomiędzy poprzecznicami (co 2,0 m), przewiduje się wykorzystanie żeber pionowych, pozostawionych w skrajnym dźwigarze ściągu. Do żeber tych mocowane będą wsporniki stalowe z blach i kształtowników, na górnej powierzchni których można będzie usytuować podparcia ślizgowe.

5.4. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH

Elementy stalowe przepustów rurowych od strony stykającej się z powietrzem należy zabezpieczyć przez pomalowanie farbą podkładową wysokocynkową – grubość warstwy min. 80 μm. Powyższe zabezpieczenie dotyczy również krawędzi zewnętrznej rury, stykającej się z betonem, na szerokości 50 mm.
Drobne elementy stalowe podparć gazociągu należy zabezpieczyć antykorozyjne w Wytwórni w postaci ocynkowania ogniowego zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461. Na placu budowy należy uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej powstałe w trakcie transportu przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki.
Elementy wsporcze, na stałe przytwierdzone do konstrukcji stalowej ustroju nośnego powinny być zabezpieczne zestawem malarskim, jak konstrukcja stalowa mostu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. KONTROLA ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają:
- materiały na podstawie atestów Producenta i aprobat technicznych,
- zabezpieczenie rur osłonowych układanych w płycie i ścianie przyczółka przed przemieszczeniem w trakcie betonowania
- szczelność połączeń rur,
- drożność rur – przez oględziny zewnętrzne
- zgodność trasy rur z Dokumentacją Projektową – odchylenie trasy ułożonych rur od trasy projektowanej nie powinno przekraczać 1%
- rozmieszczenie zbrojenia w płycie przed wierceniem otworów dla zamocowania kotew wieszaków, jeśli są przewidziane w dokumentacji branżowej
- zgodność rozmieszczenia wieszaków z Dokumentacją Projektową- odchyłka w usytuowaniu punktów podwieszenia wieszaków nie powinna przekraczać 1cm w żadnym kierunku,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej wg PN-EN ISO 1461.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiaru są:
- 1 kg (kilogram) rury osłonowej przepustów określonej średnicy układanych w konstrukcji,
- 1 kg (kilogram) konstrukcji stalowej podparcia gazociągu,
- 1 kg (kilogram) łączników i kotew wklejanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa ułożenia rury osłonowej (stalowej lub z tworzywa) w konstrukcji obejmuje:
- zakup i transport na budowę wszystkich czynników produkcji,
- zabetonowanie lub ułożenie rur w konstrukcji zgodnie z ich lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej
- zakup i wykonanie wszystkich wymaganych uszczelnień,
- wykonanie podparć gazociągu wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- montaż podparć gazociągu i uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów,
- wykonanie niezbędnych badań,
- uporządkowanie miejsca robót,
- ubytki i odpady,
- wykonanie niezbędnych badań,
- uporządkowanie miejsca robót,
- ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-S-10052:1982	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
2. PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
3. PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
4. PN-EN 10210-1	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
5. PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
6. PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

7. PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

10.2. INNE

8. Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
9. Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
10. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

M.20.01.05. UMOCNIENIE STOŻKÓW NASYPÓW I SKARP

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków nasypów w obrębie przyczółków obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia stożków nasypów przy przyczółkach dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Do umocnienia stożków nasypów można stosować się następujące rozwiązania:

- darniowanie,
- hydrosiew,
- kostkę granitową i płyty granitowe (fragmentów skarp „w cieniu" pod obiektami),
- kostkę betonową,
- płyty otworowymi EKO,
- prefabrykowane płyty pełne
- geosyntetyki (maty polimerowe) chroniące przed erozją.

W projektowanym obiekcie przewiduje się umocnienie skarp drobnowymiarowymi elementami betonowymi na podwalinie z betonu monolitycznego klasy C16/20.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Humus – warstwa gruntu, którego właściwości zapewniają właściwy wzrost roślin

Darnina – płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

Darniowanie – pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

Betonowa kostka brukowa – prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

Obrzeże – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Płyta ażurowa – ekologiczna (EKO) - prefabrykowana płyta otworowa, wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA UMOCNIENIA PRZEZ DARNIOWANIE I HYDROSIEW

2.2.1. Humus

Do umocnienia skarp i stożków należy zastosować zakupioną ziemię urodzajną. Do zakładania zieleni nie przewiduje się wykorzystania humusu zdjętego z pasa robót. Humus ten przeznacza się do odwiezienia na odkład.

Ziemia urodzajna powinna posiadać aktualne badania przydatności do uprawy roślin.

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych, być wilgotna oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięta korzeniami i chwastami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Humus powinien spełniać wymagania:

a) optymalny skład granulometryczny:
   - frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 - 18%,
   - frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 - 30%,
   - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość azotu 50 - 100 mg/dm^3,

c) zawartość fosforu 40 - 80 mg/dm^3,

d) zawartość potasu 125-200 mg/dm^3,

e) zawartość magnezu 60-120 mg/ dm^3,

f) zawartość wapnia <2000 mg/ dm^3,

g) zawartość chloru <100 mg/dm^3,

h) kwasowość pH 6,0 - 7,5,

i) zasolenie <1 g/dm^3.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0 m. Humus nie powinien być narażony na najeżdżanie przez pojazdy, poddany obciążeniu ani zagęszczaniu zarówno przed zdjęciem, jak i po złożeniu w pryzmy, powinien być chroniony przed zanieczyszczeniem. Zgromadzony w pryzmach humus nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Wykonawca powinien chronić humus przez działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

2.2.2. Darnina

Należy stosować darninę prefabrykowaną, dla której producent przedstawi atest potwierdzający jej zgodność z normami i standardami stosowanymi w szkółkarstwie. Jeżeli Inżynier wyrazi zgodę można stosować darninę wycinaną z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 cm do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm. Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeśli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, strona porostu do siebie, na wysokość nie większa niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

2.2.3 Materiały do hydrosiewu

W skład mieszanki do hydrosiewu wchodzi:

2.2.3.1. Mieszanka traw o składzie:

Festuca rubra ssp. rubra	- kostrzewa czerwona odm. rozłogowa	- 35 %
Festuca arundinacea	- kostrzewa trzcinowa	- 30 %
Festuca ovina	- kostrzewa owcza	- 10 %
Lolium perenne	- życica trwała	- 20 %
Poa pratensis	- wiechlina łąkowa	- 5 %

W przypadku braku możliwości zakupienia gotowej mieszanki traw o wyżej określonym składzie, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub zakupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego. Zestaw roślin powinien obejmować gatunki wieloletnie. Mieszanka powinna być wolna od nasion chwastów. Gotowa mieszanka powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.
Poszczególne gatunki traw do wykonania mieszanki powinny mieć określone: klasę, zdolność kiełkowania. Skład mieszanki traw winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni;

2.2.3.2. Woda: ze źródeł nie budzących wątpliwości;

2.2.3.3. Substancje klejące: zwiększają przyczepność do podłoża mieszanki hydrosiewu. Jednocześnie czynią śliskimi składniki mieszane w zbiorniku siewnika, co polepsza wydajność siewu zapobiegając blokowaniu się materiału;

2.2.3.4. Mulcz (wypełniacz): biodegradalny materiał naturalny, produkowany z wtórnie przerobionego papieru lub drewna, stosowany podczas hydrosiewu w celu redukcji nadmiernego parowania dla uzyskania optymalnych warunków do kiełkowania roślin. Należy pamiętać, że przy hydrosiewie, w okresie wczesnowiosennym i późnojesiennym, zbyt gruba warstwa mulczu, nie dopuszczając odpowiedniej dawki ciepła słonecznego, redukuje zdolność kiełkowania traw;

2.2.3.5. Nawóz startowy: zastosowane preparaty powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. W czasie transportu i przechowywania nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Ilość oraz rodzaj mieszanki nawozowej uzależnione są od zasobności zastosowanej ziemi urodzajnej i winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.
W przypadku hydrosiewu na wysokich skarpach można zastosować nawozy ze zwiększoną dawką potasu lub biostymulanty, zawierające substancje przyspieszające rozwój roślin.

Podczas hydrosiewu nie powinno używać się żadnych środków chwastobójczych.

2.2.3.6. Hydrożel: odżywka zwiększająca zdolność gleby do magazynowania wody i składników odżywczych, poprawiająca napowietrzenie i strukturę podłoża oraz wpływająca na rozwój systemu korzeniowego i przyrost masy zielonej;

2.2.3.7. Biostymulant wzrostu: mieszanka składników wzmagających początkowe stadia rozwoju roślin zawierające zintegrowaną mieszankę hormonów wzrostu i witamin. Stymulują one kiełkowanie nasion oraz wzrost korzeni.

Wszystkie składniki hydrosiewu muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w agrotechnice.

2.3. MATERIAŁY DO UMOCNIENIA SKARP GRANITOWĄ KOSTKĄ BRUKOWĄ I PŁYTAMI GRANITOWYMI

2.3.1. Kostka brukowa granitowa
2.3.1.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe
Cechy fizyczne i wytrzymałościowe skały, z której powinny być wykonane kostki zostały podane w tabeli nr 2.

Tabela 2. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki granitowej

L.p.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymaganie	Badanie wg
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	120	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,4	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń , nie mniej niż	8	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	1,0	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	całkowita	PN-B-04102

2.3.1.2. Kształt i wymiary kostki granitowej
Należy stosować kostkę granitową o kształcie zbliżonym do sześcianu o wymiarze boku 8 cm lub 10 cm.
Dopuszczalne odchyłki od wymiarów kostki podano w tabeli 3.

Tabela 3. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów kostki brukowej

Wyszczególnienie	Dopuszczalne odchyłki
Wymiar boku w cm	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	± 0,4
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	0,6
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	±6
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	±6

Kostki mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki, natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki. Uszkodzenia naroży powierzchni górnej (czoła) są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

2.3.2. Płyty granitowe
2.3.2.1. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe
Do produkcji płyt powinny być stosowane płyty surowe granitowe spełniające wymagania PN-B-11200.
Materiał kamienny na płyty powinien odpowiadać pod względem cech fizycznych wymaganiom wg tabeli 4.

Tabela 4

L.p	Właściwości	Badanie wg	jednostka miary	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym nie	PN-B-04110	MPa	120
2	Wytrzymałość na uderzenie nie mniej niż	PN-B-04115	liczba uderzeń	13
3	Mrozoodporność	PN-B-04102	25 cykli	Całkowita
4	Nasiąkliwość nie więcej niż	PN-B-04101	%	0,5

2.3.2.2. Wygląd i wymiary płyt
Należy stosować płyty granitowe o wymiarach 25x60 cm, grubości 8 cm.
Powierzchnia licowa płyt powinna mieć fakturę polerowaną zgodnie z BN-84/6740-02 .

Powierzchnie boczne (stykowe) należy na szerokości 20 mm, licząc od krawędzi licowej tak wyrównać, aby zapewniały prawidłowość wymiarów i wzajemnego przylegania płyt wzdłuż spoiny.
Powierzchnia tylna (spodnia) powinna być wykonana w fakturze krzesanej, łupanej lub piłowanej. Wygląd zewnętrzny faktury powinien być zgodny z BN-84/6740-02.
Każda płyta powinna być oznaczona cechą wykonaną farbą niezmywalną kontrastującą z barwą kamienia. Cecha powinna być umieszczona na tylnej powierzchni, równolegle do jednej z dłuższych krawędzi.

2.3.3. Podwalina pod umocnienie
Podwalinę pod umocnienie z kostki granitowej i płyt granitowych należy wykonać z betonu klasy C16/20 wg STWiORB M.13.02.01, pkt.2.

2.3.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w umocnieniu
Na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie z kostek granitowych oraz do wypełnienia spoin należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

2.4. MATERIAŁY DO WYKONANIA UMOCNIENIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ, PŁYT EKO I BETONOWYCH PŁYT PEŁNYCH

2.4.1. Betonowa kostka brukowa
Należy stosować kostkę z betonu barwionego - kolor powinien być uzgodniony z Inżynierem, grubości min. 80 mm. Kostki powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła(w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek).
Zastosowana kostka powinna spełniać wymagania określone w PN-EN 1338.
W tablicy 5 podano podstawowe wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym wg PN-EN 1338.

Tabela 5. Wymagania dla betonowych kostek brukowych

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	**2**	**3**	**4**	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości: < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość Szerokość Grubość ± 2 ± 2 ± 3 ± 3 ± 3 ± 4	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być < 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej: 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia < 1,0 kg/m^2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m^2	

2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T > 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik > 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy - badanie podstawowe	Böhmego, wg zał. H Normy - badanie alternatywne
			<23 mm	<20 000mm^3/5000 mm^2
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana - zadawalająca odporność, b)jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	
3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne	
3.2 3.3	Tekstura Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.4.2. Płyty otworowe EKO i betonowe płyty pełne

Należy stosować płyty ażurowe i płyty pełne o grubości min. 10 cm, produkowane wg PN-EN 1339.

Płyty powinny spełniać wymagania podane poniżej:

- nasiąkliwość: <6% (klasa 2 „B")
- odporność na ścieranie: klasa 4"I"
- odporność na zamrażanie/odmrażanie :klasa 3 „D"
- reakcja na ogień - klasa A1
- wytrzymałość na zginanie: klasa 3"U"
- obciążenie niszczące: klasa 110, „11"
- odporność na poślizgnięcie: zgodna
- odporność na działanie ognia zewnętrznego: zgodna

- trwałość: przy działaniu normalnych warunków zewnętrznych powinny zachowywać zadowalającą wytrzymałość w ciągu całego okresu użytkowania pod warunkiem, że są poddawane normalnej konserwacji

Gotowe elementy betonowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 7

Tablica 7

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Wygląd zewnętrzny		Powierzchnia czysta, gładka, bez pęknięć, wgłębień, występów oraz raków i chropowatości; dopuszcza się występowanie pęcherzyków o głębokości <5,0 mm	Ocena wizualna, pomiar głębokościomierzem
2	Wymiary: tolerancje	mm	Wymiary zgodne z deklaracją producenta, tolerancje wymiarowe: 1+4	Pomiar taśmą stalową lub innym przyrządem z podziałką milimetrową

2.4.3. Obrzeże betonowe 8x30x100

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy min. C30/37 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.
Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.
Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq$ 4% oraz mrozoodpornością > F100 i wodoszczelnością W6, zgodnie z normąPN-B-06250.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości + 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

2.4.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w umocnieniu

Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w umocnieniu - wg pkt.2.3.4.

2.4.5. Podwalina pod umocnienie

- Podwalinę pod umocnienie należy wykonać z betonu klasy C16/20 wg STWiORB M.13.02.01, pkt.2.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-80/B-10021.

2.4.6. Wypełnienie otworów w płytach EKO

Do wypełnienia otworów w płytach EKO należy stosować humus i nasiona traw wg pkt.2.2.3.

2.5. MATERIAŁY DO WYKONANIA UMOCNIENIA Z TŁUCZNIA

Umocnienie należy wykonać z tłucznia kamiennego frakcji 31,5-50 mm wg PN-EN 13450, klasy I lub II, gat.1.

2.6. MATERIAŁY DO WYKONANIA UMOCNIENIA PRZY UŻYCIU MAT PRZECIWEROZYJNYCH

Do umocnienia stożków nasypów należy stosować następujące materiały:

- syntetyczną matę przeciwerozyjną ,
- szpilki dwuramienne, wykonane z miękkiej stali,
- ziemię urodzajną,
- nasiona traw.

Maty polietylenowe powinny mieć wytrzymałość na rozciąganie min. 1,5 kN/m2. Konstrukcja siatek powinna być wykonana w postaci oczek o węzłach sztywnych. Grubość stosowanych siatek do 20 mm. Siatki powinny być ukształtowane w płaszczyzny faliste dla zapewnienia dobrego zespolenia z cząsteczkami gruntu.

Do przytwierdzenia mat do podłoża należy użyć szpilek dwuramiennych ze stali miękkiej o średnicy 8 lub 10 mm i długości ramienia od 350 do 500 mm.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne

Do wykonania hydrosiewu mogą być użyte:

- sprzęt do pozyskania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowe, koparki),
- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- hydrosiewniki,
- osprzęt do agrouprawy,
- kosiarki mechaniczne,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem oraz węże do podlewania,
- drobny sprzęt ręczny (np. łopaty, grabie, siekierki, młotki, taczki, drabiny, liny) oraz inne sprzęty zaakceptowane przez Inżyniera.

Kostkę betonową, ze względu na niewielkie powierzchnie umocnienia, zaleca się układać ręcznie.
Do zagęszczania umocnienia z kostek betonowych i płyt betonowych należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.
Do zagęszczania umocnienie z kostek granitowych należy stosować ubijaki stalowe.
Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA UMOCNIENIA

Transport ziemi urodzajnej może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.
Transport materiałów do hydrosiewu może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości. Podczas transportu materiały powinny być chronione przed zawilgoceniem, a nawozy

dodatkowo przed zbryleniem.
Kostki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, jako luźno usypaną. Kostkę można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

Płyty granitowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu bez opakowania. Do transportu płyty należy ustawiać pionowo, powierzchniami obrobionymi do siebie długością w kierunku jazdy. Płyty powinny być ustawione rzędami na całą szerokość środka transportowego. W transporcie kolejowym płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych umieszczonych poprzecznie do kierunku jazdy. Dla zabezpieczenia ładunku przed przesuwaniem w czasie transportu, poszczególne rzędy płyt należy przełożyć drewnianymi listwami przytwierdzonymi do podłogi i środka transportowego, oraz zabezpieczyć dodatkowo przed możliwością bezpośredniego styku poszczególnych rzędów między sobą i ścianą środka transportowego przekładkami ze słomy lub wełny drzewnej grubości 30 cm.
Powierzchnie polerowane płyt granitowych należy zabezpieczyć przed porysowaniem przekładkami z tektury falistej lub papieru pakowego. Na wagonach należy umieścić nalepki "ostrożnie przetaczać". Betonowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 80% projektowej wytrzymałości. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.
Jako środki transportu wewnątrzzakładowego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy betonowe przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z elementami betonowymi były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.
Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.
Przechowywanie cementu powinno być zgodne z STWiORB M.13.01.00.
Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed ich uszkodzeniami.
Załadunek, transport, rozładunek i składowanie elementów mat polietylenowych należy prowadzić tak, aby nie uszkodzić ich fabrycznych opakowań. elementy należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportowego i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie umocnienia,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. UMOCNIENIE SKARPY PRZEZ DARNIOWANIE I HYDROSIEW

5.4.1. Humusowanie

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z humusowaniem są następujące:

Przed wykonaniem powierzchnie skarp powinny odpowiadać wymaganiom określonym w STWiORB M.11.01.04. Pochylenie skarpy nasypu należy ukształtować zgodnie z dokumentacją projektową. Powierzchnia skarpy być oczyszczona z kamieni, korzeni itp. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową- prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm. Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z humusowaniem są następujące:

- teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń oraz wyrównany i splantowany,
- przed rozłożeniem ziemi urodzajnej pochodzącej z pryzm humusu nadającego się do wykorzystania przy zakładaniu zieleni należy wykonać zalecane przez stację chemiczno - rolniczą zabiegi rekultywacyjne,
- w celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarp i stożków przed rozłożeniem ziemi urodzajnej należy wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm w odstępach co 0,5 do 1,0 m,
- humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi,
- na powierzchniach przeznaczonych pod projektowane trawniki należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 15 cm (po zagęszczeniu),
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą, wymieszana z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- ziemię urodzajną należy przed siewem nasion wałować wałem gładkim a potem wałem kolczatką lub zagrabić,
- przed założeniem trawników należy zniszczyć chwasty przy użyciu herbicydów zatwierdzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin,

5.4.2. Darniowanie

Darniowanie (jeśli występuje) należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie, konieczności we wrześniu i październiku. W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.
Darń należy układać pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny darniny powinien być zagłębiony w teren na głębokość 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża. Płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m^3 i nie mniej niż 2 szt. na płat.

5.4.3. Hydrosiew

Hydrosiew (jeśli występuje) może być wykonywany wyłącznie przez firmy posiadające doświadczenie w stosowaniu tej technologii. Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z hydrosiewem na skarpach są następujące:

- należy przygotować warstwę ziemi urodzajnej pod hydrosiew zgodnie z pkt. 5.4.1,
- hydrosiew powinien być wykonywany w możliwie jak najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych, w okresie od 1 kwietnia do 15 października. W razie potrzeby istnieje możliwość wykonania hydrosiewu tuż po pierwszych jesiennych przymrozkach - w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera, w zbiorniku hydrosiewnika należy zmieszać składniki mieszanki,
- zawiesinę należy równomiernie rozpylać na glebę za pomocą działka wodnego bądź dyszy zamocowanej na elastycznym wężu,
- hydrosiew nie wymaga podlewania podczas kiełkowania nasion i w początkowym okresie wzrostu roślin. Podlewanie może być potrzebne w okresie długotrwałej suszy.

Do wykonania hydrosiewu należy zastosować mieszankę o następującym składzie:

Mulcz 155 - 200 g/m^2

Substancje klejące	25 - 30 g/m^2
Nasiona traw	35 - 40 g/m^2
Nawóz startowy	35 - 50 g/m^2
Hydrożel	1,1 g/m^2
Biostymulant wzrostu	4 - 5 ml/m^2
Woda	2,5 - 3 l/m^2.

5.4.4. Pielęgnowanie powierzchni poddanej darniowaniu i hydrosiewowi w okresie gwarancyjnym

Pielęgnacja dotyczy powierzchni trawników wykonanych przez darniowanie w okresie gwarancyjnym. Ustala się okres gwarancji minimum 1,5 roku z odbiorem po dwóch sezonach zimowych w miesiącu maju. Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni. Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- w okresie 6 - 12 tygodni od zakończenia robót miejsca, na których widoczny jest brak porostu trawy należy ponownie obsiać zastosować darniowanie z humusowaniem,
- w przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, konieczne jest uzupełnienie gleby składnikami pokarmowymi poprzez nawożenie powierzchni nawozami mineralnymi,
- pierwsze koszenie należy przeprowadzić, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia przez cały okres gwarancyjny należy wykonywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 15 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane w pierwszej połowie października (około 1miesiąca przed spodziewanym nastaniem mrozów),
- - wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 5 cm,
- skoszoną trawę należy usuwać z powierzchni skarp,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika,
- wszelkie nierówności, kępy, kretowiska powinny zostać usunięte,
- konieczne jest utrzymywanie odpowiedniej wilgotności gleby - należy przewidzieć, w zależności od warunków atmosferycznych, podlewanie trawników.

Wykonawca powinien zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne w celu zapewnienia stworzenia równomiernej i zwartej szaty roślinnej.
Trawniki wymagają nawożenia mineralnego w dawce nie wyższej niż 3 kg NPK na 100 m^2 w ciągu roku.
Dawkę nawozów należy dostosować do bieżących potrzeb nawozowych.
Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,

ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.
Należy wykonać dosiewy uzupełniające dla trawników w przypadku braku wzrostów.
Na poprawki wykonane w okresie gwarancyjnym również obowiązuje w/w gwarancja.

5.5. WYKONANIE UMOCNIENIE KOSTKĄ BRUKOWĄ I PŁYTAMI GRANITOWYMI

Jeśli jest przewidywane umocnienie skarp kostką brukową i płytami granitowymi, należy stosować się do nastepujacych zasad:

5.5.1 Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia kostką granitową i płytami granitowymi należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg STWiORB M.11.01.04. oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do Is>0,97 wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową - prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

5.5.2. Konstrukcja umocnienia

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

- wykonanie podwaliny umocnienia,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek i płyt z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
- pielęgnację umocnienia

5.5.3 Podwalina pod umocnienie z płyt i kostek granitowych
Podwalinę należy wykonać z betonu C16/20, zgodnie z STWiORB M.13.02.01, pkt.5.

5.5.4. Podsypka
Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3+5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktem 2.3.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać + 1 cm.
Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:
- współczynnika wodno-cementowego od 0,20 do 0,25,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R_7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.
Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.5.5. Układanie umocnienia z kostek brukowych i płyt granitowych

5.5.5.1 Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania
Deseń układania kostek powinien być dostosowany do wielkości kostki i być uzgodniony z Inżynierem. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokość kostki. Kostka użyta do wykonania umocnienia powinna być jednego gatunku.

5.5.5.2. Warunki atmosferyczne
Ułożenie umocnienia z kostki i płyt na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Dopuszcza się wykonanie umocnienia, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.5.5.3. Ubicie umocnienia z kostek i płyt
Umocnienie z kostek i płyt należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej wysokości. Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie.
Drugie lekkie ubicie ma na celu doprowadzić do uzyskania ostatecznej powierzchni umocnienia. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.
Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem z pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.
Kostki i płyty, które pękną podczas ubijania powinny być wymienione na całe.

5.5.5.4. Spoiny
Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:
- piasek, cement i woda powinny odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.3.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem

1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić.

5.5.6. Pielęgnacja umocnienia
Pielęgnacja umocnienia z kostki granitowej, którego spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu powierzchni umocnienia wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie umocnienie należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, powierzchnię umocnienia należy oczyścić dokładnie z piasku.

5.6. WYKONANIE UMOCNIENIA Z KOSTEK BETONOWYCH, PŁYT OTWOROWYCH EKO I PŁYT PEŁNYCH

Jeśli jest przewidywane umocnienie skarp elementami betonowymi, należy stosować się do nastepujacych zasad:

5.6.1. Podłoże
Przed przystąpieniem do układania elementów betonowych należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg STWiORB M.11.01.04.oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do Is>0,97 wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową - prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.
Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.
Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać + 2 cm.

5.6.2. Konstrukcja umocnienia
Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:
- wykonanie obramowania umocnienia (z obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek z ubiciem,
- przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin, pielęgnację umocnienia

5.6.3. Obramowanie umocnienia
Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z elementów betonowych. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek lub płyt w celu ustalenia szerokości umocnienia i prawidłowej lokalizacji obrzeży.
Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wymiary wykopów pod umocnienie powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia >0,97.
W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.6.4. Podsypka pod umocnienie z kostki betonowej lub płyt betonowych
Podsypkę należy wykonać wg pkt.5.4.

5.6.5 Układanie umocnienia z betonowych kostek brukowych i płyt betonowych
5.6.5.1 Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania
Kształt, wymiary, barwę i deseń układania kostek powinny być uzgodnione z Inżynierem. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m^2 wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.6.5.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie umocnienia z kostki betonowej lub płyt betonowych na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki elementy betonowe należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.6.5.3. Ułożenie umocnienia z kostek lub płyt betonowych

Warstwa umocnienia z kostki lub płyt powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach obrzeży i krawężników.

Kostkę i płyty układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia umocnienia powinna trwale wystawać od 3 mm do 10 mm powyżej powierzchni korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy obrzeżach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia umocnienia ułożonego na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.6.5.4. Ubicie umocnienia z kostek i płyt betonowych

Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym elementów. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym elementu.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

5.6.5.5. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy elementami betonowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3.4.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed przystąpieniem do wypełniania spoin elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Spoiny w umocnieniu z kostki można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to umocnienia z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania. Należy zwracać uwagę, aby zaprawa nie dostała się do otworach w płytach EKO.

5.6.6. Podwalina pod umocnienie

Podwalinę pod umocnienie należy wykonać wg STWiORB M.13.02.01, pkt.5.

5.6.7. Pielęgnacja umocnienia

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie

niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

5.6.8. Wypełnienie otworów w płytach EKO
Otwory w płytach EKO należy wypełnić humusem i obsiać trawą.

5.7. UMOCNIENIE SKARPY Z TŁUCZNIA

Jeśli jest przewidywane umocnienie skarp z tłucznia, przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg STWiORB M.11.01.04. oraz równość powierzchni skarpy. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową. Prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.
Umocnienie z tłucznia należy układać w korycie uformowanym zgodnie z dokumentacją projektową. Dno koryta powinno być zagęszczone zgodnie z STWiORB M.11.01.04. Tłuczeń należy ubić, aby ściek otrzymał kształt zgodny z dokumentacją projektową.

5.2.5.8. UKŁADANIE MAT POLIETYLENOWYCH CHRONIĄCYCH PRZED EROZJĄ

Jeśli jest przewidywane umocnienie skarp matami polietylenowymi, przed rozłożeniem maty należy ukształtować skarpę do wymaganego pochylenia. Na przygotowanej powierzchni skarpy należy ułożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości co najmniej 50 mm. Kolejne rolki maty należy rozwinąć zgodnie ze spadkiem. Zakład przyległych pasm maty powinien wynosić nie mniej niż 100 mm. Matę należy przymocować do podłoża przy użyciu szpilek dwuramiennych. Mocowanie należy wykonać wzdłuż zakładów oraz w przypadku stosowania rolek o szerokości 3,0 m lub 4,5 m, wzdłuż linii wyznaczonych przez środki szerokości rolek, w odstępie 1 m. Końce pasm maty, zarówno górny, jak i dolny, należy zamocować w gruncie.
Na tak przygotowanej powierzchni ziemi urodzajnej (humusu), przykrytej matą należy wysiać nasiona trawy. Matę należy wypełnić ziemią urodzajną i wszczotkować ją używając szczotek ręcznych. Należy w całości wypełnić humusem przestrzenną strukturę maty do wysokości równej grubości maty (około 2 cm). Następnie należy ponownie wysiać ziarna trawy na powierzchni skarpy pokrytej humusem i przy użyciu lekkiego sprzętu przywałować powierzchnię skarpy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera:
  - sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych. Sprawdzenie kształtu i wymiarów płyt powinno być przeprowadzone wg BN-84/6747-13, badania kostek granitowych powinny być przeprowadzone wg PN-B-11100, badania kostek betonowych wg PN-EN 1338, badanie płyt EKO i pełnych wg PN-EN 1339.
  - Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano odpowiednio w tablicach 3,5 i 7. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w pkt.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.
  - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które

budzą wątpliwości Inżyniera.
Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z STWiORB M-1 1.01.04.
Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA UMOCNIENIA SKARP PRZEZ DARNIOWANIE

Kontrola w czasie wykonywania humusowania skarp i darniowania oraz pielęgnacji powierzchni trawników polega na sprawdzeniu:
- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- grubości warstwy rozścielonej ziemi urodzajnej i jej jakości,
- prawidłowego zagęszczenia i uwałowania warstwy ziemi urodzajnej,
- daty ważności i świadectwa wartości darniny,
- równości zadarnionej powierzchni, czy nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płaty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię. Na powierzchni około 1 m^2 należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- uzupełnienia darniny - w miarę potrzeb.

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni humusowanych i zadarnionych dotyczy:
- prawidłowości gęstości trawy,
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni darniowanej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m^2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.4. KONTROLA WYKONANIA UMOCNIENIA PRZEZ HYDROSIEW

Kontrola w czasie wykonywania humusowania skarp i hydrosiewu, rozłożenia maty kokosowej oraz pielęgnacji powierzchni trawników polega na sprawdzeniu:
- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (m^3),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń z terenu budowy,
- grubości warstwy rozścielonej ziemi urodzajnej i jej jakości,
- prawidłowego zagęszczenia i uwałowania warstwy ziemi urodzajnej,
- daty ważności i świadectwa wartości siewnej mieszanki nasion traw,
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami Dokumentacji Projektowej,
- równomierności rozpylenia mieszanki do hydrosiewu,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewu nasion traw - w miarę potrzeb.

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni humusowanych i zatrawionych dotyczy:
- prawidłowości gęstości trawy,
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m^2. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.5. KONTROLA UMOCNIENIA SKARP KOSTKĄ BRUKOWĄ I PŁYTAMI GRANITOWYMI

Kontrolę poszczególnych cech geometrycznych umocnienia należy przeprowadzać co najmniej w 5 punktach dla każdej podpory.

6.5.1. Sprawdzenie podsypki
Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.5.4.

6.5.2. Badanie prawidłowości układania kostki i płyt granitowych
- Sprawdzenie szerokości i prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w pkt. 5.5.5.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech dowolnie obranych miejscach na każdej podporze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą i przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.5.3. Sprawdzenie cech geometrycznych umocnienia
6.5.3.1. Równość

Nierówności umocnienia należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności umocnienia nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.5.4. Spadek
Spadek umocnienia powinien być zgodny z dokumentacją projektową z tolerancją+ 0,5%.

6.5.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego umocnienia i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5.6. Szerokość umocnienia

Szerokość umocnienia nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

6.6. KONTROLA UMOCNIENIA BETONOWĄ KOSTKĄ BRUKOWĄ, PŁYTAMI EKO I PŁYTAMI BETONOWYMI PEŁNYMI

6.6.1. Wykonanie obrzeża
Tolerancje dla wykonania obrzeży:
- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%,
- odchylenie niwelety - max. + 1%,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową < 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

6.6.2. Wykonanie podsypki
Podsypka powinna spełniać wymagania podane w pkt. 5.5.4.
Grubość podsypki mierzona w 10 punktach dziennej działki roboczej nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż ±1 cm.

6.6.3. Wykonanie umocnienia z kostki betonowej i płyt betonowych
- Rzędne wysokościowe umocnienia mierzone co 1 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach
  charakterystycznych nie powinny się różnić od projektowanych o + 1 cm, -2 cm,
- Nierówności w profilu podłużnym mierzone łatą czterometrową nie powinny przekraczać 8 mm
- Spadki umocnienia sprawdzone metodą niwelacji nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 0,3%
- Szerokość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż + 2 cm
- Szerokość i głębokość wypełnienia spoin należy sprawdzać w 20 punktach działki roboczej przez oględziny i wykruszenie materiału na długości 10 cm - spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.7.KONTROLA WYKONANIA ŚCIEKU PRZY SCHODACH

Należy sprawdzić wymiary koryta pod umocnienie - nie powinny się różnić od projektowanych o więcej niż 2 cm. Rzędne wysokościowe ścieku nie powinny się różnić od projektowanych o więcej niż 2 cm.

6.8. KONTROLA WYKONANIA UMOCNIEŃ MATAMI

Kontrola jakości robót związanych z wykorzystaniem mat przeciwerozyjnych będzie polegała na sprawdzeniu dokumentacji wyrobu oraz wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie atestów i aprobat,
- sprawdzenie przylegania maty do podłoża skarpy przed wprowadzeniem w jej strukturę humusu,
- sprawdzenie rozstawu szpilek mocujących,
- sprawdzenie obsypania mat gruntem,
- sprawdzenie obsiania gruntu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" , pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi dla M.20.01.05. są:

- m^2 (metr kwadratowy) umocnienia kostką betonową,
- m^3 (metr sześcienny) podwaliny monolitycznej umocnienia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" , pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podsypki pod umocnienie z kostek betonowych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostki obmiarowej umocnienia kostką i płytami granitowymi, kostkami betonowymi , płytami EKO i płytami betonowymi pełnymi obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie obrzeży,
- ułożenie i ubicie kostek i płyt,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację umocnienia,
- wypełnienie otworów humusem i wysianie trawy (dotyczy umocnienia z płyt EKO),

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena jednostki obmiarowej wykonania podwaliny z betonu monolitycznego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- ułożenie deskowania, montaż zbrojenia i betonowanie podwaliny,
- pielęgnację betonu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1.

1.	PN-S-10040:1999	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
2.	PN-B-04101:1985	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
3.	PN-EN-206	Beton. Wymagania, właściwości , produkcja i zgodność.
4.	PN-B-06250:1988	Beton zwykły.
5.	PN-B-04111:1984	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
6.	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
7.	PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

M.20.01.06. SCHODY SKARPOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru żelbetowych schodów na skarpach przy obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze żelbetowych schodów skarpowych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1. Schody skarpowe projektuje się jako schody dla obsługi o szerokości użytkowej 0,80 m z oporęczowaniem po prawej stronie schodzącego.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2.MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.
Schody należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA SCHODÓW

2.2.1.Schody prefabrykowane dla obsługi

2.2.1.1. Ława cementowo-piaskowo, żwirowa
Materiały do wykonania ławy cementowo-piaskowo-żwirowej:

- żwir wg PN-EN 13043
- piasek wg PN-B-13043
- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1.

2.2.1.2. Elementy prefabrykowane
Stopnie prefabrykowane
Stopnie prefabrykowane należy wykonać z betonu C30/37 spełniającego wymagania STWiORB M.13.01.01, zbrojonego stalą A-IIIN. Ciężar jednego stopnia wynosi ok. 140kg.
Tolerancje wykonania prefabrykatów:

- grubość: ±3mm,
- szerokość: ±3mm,
- długość: ±10mm.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5mm.
Nasiąkliwość betonu, badana zgodnie z PN-B-06250, powinna być nie większa niż 5%.
Wodoszczelność (odporność na wnikanie wody pod cisnieniem), badana zgodnie z PN-EN 12390-8, powinna być nie większa niż 50 mm.
Mrozoodporność betonu , badana zgodnie z PN-B-06250, powinna wynosić co najmniej F100.
Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3mm.
Po obydwu stronach stopni prefabrykowanych ułożyć obrzeże betonowe o wymiarach 80x300 mm, wykonane z betonu C30/37 spełniającego wymagania STWiORB M.13.01.01.
Każda partia elementów prefabrykowanych powinna mieć atest Wytwórcy, potwierdzający jakość produktu.

2.2.1.3. Podwalina schodów

Materiał na ławę z oporem – beton klasy C16/20 wg STWiORB M.13.02.01.
Na podsypkę biegu schodów należy stosować żwir, a wejściu na schody mieszankę cementowo-żwirową 1:4 z cementu portlandzkiego klasy32,5 wg PN-EN-197-1 i ze żwiru spełniającego wymagania PN-EN-13043.

2.2.1.4. Balustrada

Balustradę należy wykonać z rur: ∅ 42.4/4.0 mm ze stali S235JRH.
Wszystkie elementy balustrady zostaną zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe i uszczelnienie farbami.
Słupki balustrady należy zamocować w fundamencie betonowym o wymiarach 350x350x700 z betonu klasy min. C16/20.

2.3. UMOCNIENIE SKARPY PRZY SCHODACH PREFABRYKOWANYCH

2.3.1. Płyty betonowe

Należy stosować płyty z betonu wibroprasowanego lub dyble wykonane z betonu C30/37. Grubość płyt to min. 6 cm, grubości dybli min. 10cm. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca powinien przedstawić przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.
Beton do produkcji płyt i dybli powinien spełniać właściwości podane w tablicy 1.

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Klasa betonu	-	≥B25	PN-B-06250
2	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-B-06250
3	Wodoprzepuszczalność	mm	≤ 50	PN-EN 12390-8
4	Mrozoodporność	-	F100	PN-B-06250
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	mm	≤3,5	PN-B-04111

Gotowe płyty i dyble powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	Powierzchnia czysta, gładka, bez pęknięć, wgłębień, występów oraz raków i chropowatości; dopuszcza się występowanie pęcherzyków o głębokości ≤5,0 mm	Ocena wizualna, pomiar głębokościomierzem
2	Wymiary: tolerancje	mm	Wymiary zgodne z Aprobatą Techniczną, tolerancje wymiarowe: 1±4	Pomiar taśmą stalową lub innym przyrządem z podziałką milimetrową

Na podsypkę piaskową pod płyty i dyble betonowe należy stosować piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-06711.
Do mieszanki cementowo-piaskowej 1:4 dla wypełnienia szczelin między płytami i dyblami oraz między tymi elementami i obrzeżami należy stosować cement klasy 32,5N spełniający wymagania PN-EN 197-1, piasek spełniający wymagania PN-B-06711.

2.3.2. Obrzeże betonowe

Obrzeża betonowe o szerokości 8 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy min. C30/37 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.
Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.
Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością ≤ 5% oraz mrozoodpornością i wodoszczelnością zgodnie z normą PN-B-06250.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:
na długości ± 8 mm,
na szerokości i wysokości ± 3 mm.
Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:
wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)
- niedopuszczalne.
Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin:
- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1
- piasek wg PN-79/B-06711
- woda wg PN-EN 1008
Pod obrzeża należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową 1:4 - wymagania jak pod dyble betonowe.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4.

Transport prefabrykowanych elementów po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.
Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folię i spięte taśmą stalową.
Prefabrykaty powinny być składowane na równym suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.
Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca oznaczenie z danymi:
nazwa wyrobu
nazwa lub znak firmowy producenta
dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu.
Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.
Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.
Materiały malarskie (wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady) należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodne z normą PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić $+5 \div 25^0$C. Ponadto materiały powinny być przechowywane wg określonych przez Producenta okresach podanych w gwarancji i warunkach przechowywania.

5.WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.
Schody należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i rozwiązaniami katalogowymi opracowanymi przez Biuro Projektów.

5.2. WYKONANIE SCHODÓW PREFABRYKOWANYCH

Wykonanie robót obejmuje:
5.2.1. Uformowanie koryta na ławę cementowo-piaskowo- żwirową i umocnienie wokół schodów
Koryto należy formować ręcznie zgodnie z wymiarami wg Dokumentacji Projektowej. Następnie należy podłoże zagęścić lekkim sprzętem do Is ≥1,0.
5.2.2. Ułożenie ławy cementowo-piaskowo, żwirowej
Ławę należy układać na wyrównanym i zagęszczonym podłożu j.w. i zagęścić do Is ≥1,0. Grubość ławy po zagęszczeniu powinna wynosić min. 10 cm.
5.2.3. Wykonanie podwaliny pod stopnie
Ławę betonową należy układać w wykopie o wymiarach 60x50 cm. Podłoże wykopu powinno być zagęszczone zgodnie z STWiORB M.11.01.04.
Ławy betonowe wykonuje się w szalowaniu. Szalunki z desek grub. 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławę i opór. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami STWiORB M.13.02.01. pkt.5.
Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grub. 4 cm i ustawić pierwszy stopień prefabrykowany do wymaganych rzędnych wysokościowych.
Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.
5.2.4. Wykonanie balustrady
Słupki balustrady należy osadzać w elementach prefabrykowanych, w odpowiednio wykonanych gniazdach (w Wytwórni), za pomocą modyfikowanej niskoskurczowej zaprawy.
Wszystkie stalowe elementy balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 15 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić co najmniej 60 μm.
Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do

spawania należy usunąć szczotką metalową powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Elementy balustrady będą dodatkowo malowane zestawem malarskim przeznaczonym na powierzchnie ocynkowane. Należy stosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości przy eksploatowaniu jej w warunkach korozyjnych określanych jako wyższe od umiarkowanego (stopień U wg PN-71/H-04651) i niższe od ciężkiego (stopień C wg PN-71/H-04651) i dopuszczoną do stosowania na powierzchniach narażonych na okresowy wpływ soli zimowego utrzymania dróg oraz uszkodzenia mechaniczne w wyjątkowo uciążliwym środowisku (W wg PN-71/H-04651). Całkowita grubość powłoki w stanie suchym powinna wynosić co najmniej 180 μm. Należy stosować dwuskładnikowy system: jako podkładową należy stosować farbę epoksydową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 100 μm. Jako nawierzchniową należy stosować farbę poliuretanową, tworzącą w stanie suchym powłokę o grubości 80 μm.
Powierzchnie ocynkowane należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). W wytwórni będzie nałożona warstwa podkładowa. Na placu budowy należy uzupełnić natryskiem ubytki powłoki antykorozyjnej i nałożyć warstwę nawierzchniową. Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego.
Należy ściśle przestrzegać warunków nakładania powłok antykorozyjnych określonych przez producenta farb.

5.3. WYKONANIE DOJŚĆ DO SCHODÓW SKARPOWYCH

Dojścia do schodów skarpowych z kostki betonowej grubości 8 cm na podsypce cementowo – piaskowej należy wykonać zgodnie ze STWiORB M.15.04.02.

5.4. UMOCNIENIE SKARP PRZY SCHODACH PREFABRYKOWANYCH

Umocnienie skarp przy schodach, jeśli występuje, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową przez uformowanie powierzchni skarp z odpowiednim spadkiem (z ewentualnym dowozem gruntu spełniającym wymagania STWiORB M.11.01.04) i ułożenie prefabrykatów na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości min.5 cm wg. pkt 2.3.1.
Podsypkę należy zwilżyć wodą, wyprofilować i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia Is ≥ 1,0. Następnie należy ułożyć elementy prefabrykowane z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane.
Spoiny między prefabrykatami należy wypełnić mieszanką cementowo-piaskową 1:2 spełniającą wymagania pkt 2.3.1. do pełnej wysokości spoiny. Przed wypełnieniem spoin prefabrykaty należy zwilżyć wodą. Szerokość spoin powinna wynosić 2÷3 mm. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka. Do zagęszczania umocnienia nie wolno używać walca. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.
Obrzeża betonowe należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) z piasku o grubości min. 5cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT

Kontrola wykonania schodów prefabrykowanych obejmuje:

Sprawdzenie wykonania koryta:
- wymiary koryta mogą różnić się od projektowanych nie więcej niż ± 1 cm
- stopień zagęszczenia dna koryta powinien być zgodny z STWiORB M.11.01.04.

Sprawdzenie ławy cementowo - piaskowo, żwirowej:
- grubość ławy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm
- stopień zagęszczenia ławy, badany zgodnie z STWiORB M.11.01.04. powinien wynosić co najmniej 1,00 w normalnej skali Proctora

Sprawdzenie wykonania prefabrykatów:
- tolerancje wykonania prefabrykatów powinny być zgodne z pkt. 2.2.2.

Sprawdzenie wykonania ławy:
- prawidłowość ustawienia szalunków pod ławy (wysokościowo i w planie)
- wykonanie Robót betonowych wg STWiORB M-13.02.01. pkt.6.
- wymiary wykonanej ławy (pomiar w dwóch punktach): nie powinny się różnić od projektowanych o więcej niż 1 cm

Sprawdzenie ułożenia stopni:
- konstrukcja ułożonych schodów w planie nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 1%
- rzędne wierzchu stopnie (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm

Sprawdzenie wykonania umocnienia z bloczków lub dybli:
- Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z STWiORB M.11.01.04. pkt 1.4.1. oraz PN-S-02205,

Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ±1 cm.

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łatą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.

Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %.

Szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 3 mm. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny.

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych:
- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%,
- odchylenie niwelety - max. ± 1%,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).
- sprawdzenie prostoliniowości balustrad i poręczy oraz jakości powłoki antykorozyjnej
- poręcz powinna być prostoliniowa z dokładnością do 1%
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy należy kontrolować zgodnie PN-EN ISO 1461

Sprawdzenie wykonania koryta:

a) wymiary koryta mogą różnić się od projektowanych nie więcej niż ± 1 cm

- stopień zagęszczenia dna koryta powinien być zgodny z STWiORB M.11.01.04.

b) sprawdzenie materiałów zgodnie z STWiORB M.12.01.02, M.13.01.00, M.19.01.04 i M.20.01.08.

c) sprawdzenie wymiarów geometrycznych schodów

- konstrukcja wykonanych schodów w planie nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 1%
- rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu i spoczników) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm

d) sprawdzenie wykonania powłok antykorozyjnych powierzchni betonowych wg STWiORB M.20.01.08

- sprawdzenie prostoliniowości balustrad i jakości powłoki antykorozyjnej
- balustrada powinna być prostoliniowa z dokładnością do 1%
- zabezpieczenie antykorozyjne poręczy należy kontrolować zgodnie PN-EN ISO 1461.

Kontrola wykonania dojść do schodów skarpowych zgodnie z M15.04.02.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiaru są:
- 1 m (metr) schodów określonego typu o szerokości zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z balustradą i zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni betonowych i stalowych. Długość schodów mierzy się po skarpie nasypu od początku stopnia podwalinowego (zejścia ze schodów) do końca stopnia najwyżej położonego (wejście na schody),
- 1 m^2 (metr kwadratowy) umocnienia skarpy przy schodach lub dojścia do schodów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa 1 m (metra) wykonania schodów obejmuje:
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- przygotowanie robót,
- wykonanie koryta pod schody,
- dla schodów prefabrykowanych:
- wykonanie ławy betonowej z oporem i ułożenie podsypki pod stopień podwalinowy,
- ułożenie stopni,
- dla schodów monolitycznych:
- ułożenie zbrojenia i zabetonowanie konstrukcji schodów,
- pielęgnacja betonu schodów,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych,
- oraz wspólnie:
- montaż balustrad i poręczy wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Koszt wykonania 1 m^2 (metra kwadratowego) umocnienia przy schodach prefabrykowanych obejmuje:
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie niezbędnych składników produkcji,
- uformowanie powierzchni skarpy pod umocnienie z prefabrykatów i wykonanie wykopu pod obrzeże, z ewentualnym dowozem gruntu,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki pod umocnienie,
- wykonanie umocnienia z prefabrykatów z zagęszczeniem,
- ustawienie obrzeży betonowych, obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża z jego ubiciem,

- wykonanie i pielęgnacja spoin,
- pielęgnacja umocnienia,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,

Cena uwzględnia odpady i materiały pomocnicze.

Koszt balustrad stalowych schodów dla obsługi wraz z fundamentem i zamocowaniem oraz zabezpieczeniem antykorozyjnym ujęty jest cenie schodów dla obsługi.
Zasady wykonania balustrad stalowych schodów zgodnie z STWiORB M.19.01.04.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-EN-13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-B-04481:1988	Badania próbek gruntu.
3. PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
5. PN-B-06250:1988	Beton zwykły.
6. PN-EN 10210-2	Kształtowniki zamknięte okrągłe. Tolerancja kształtu i wymiarów.
7. PN-B-06711:1979	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
8. PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów.
9. PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
10. BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych Wspólne wymagania i badania.
11. BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.

10.2. INNE DOKUMENTY

12. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – Transprojekt Warszawa, 1982.

M.20.02.00. ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE I WYKOŃCZENIOWE

M.20.02.04. WYKONANIE USZCZELNIEŃ ELEMENTÓW NAWIERZCHNI MASAMI I TAŚMAMI TOPLIWYMI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania uszczelnień elementów nawierzchni masami i taśmami topliwymi dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem uszczelnień elementów nawierzchni elastycznymi masami i taśmami topliwymi dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Zastosowanie elastycznych mas uszczelniających wylewanych na gorąco dotyczy:
wypełnienia szczelin podłużnych o wymiarach 20x40 mm pomiędzy krawężnikiem a kapą chodnikową (gzymsową) oraz szczeliny 10x20 mm pomiędzy kapą a deską gzymsową na całej długości obiektu,

- wypełnienia szczelin poprzecznych przy dylatacjach obiektu między profilem dylatacyjnym a warstwą ścieralną nawierzchni,
- wypełnienia pozornych szczelin poprzecznych wykonanych na kapach chodnikowych.

Zastosowanie taśm uszczelniających topliwych pod wpływem ciepła mas bitumicznych dotyczy:

- wypełnienia szczelin wzdłuż podłużnych krawędzi ścieków od strony krawężnika oraz od strony warstwy ścieralnej nawierzchni,

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 2.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Do wypełnienia szczelin pomiędzy elementami nawierzchni i wyposażenia mostu należy użyć:
- elastycznej masy zalewowej wylewanej na gorąco
- elastycznej taśmy uszczelniającej topliwej pod wpływem ciepła mas bitumicznych.

Produkty muszą posiadać przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE,

oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych Robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub spadaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Połączenia elementów nawierzchni przewidziane do uszczelnienia masą zalewową w dokumentacji projektowej należy przygotować przez wycięcie na styku zagłębień o szerokości 20 mm i głębokości 40 mm. Przed ułożeniem masy zalewowej szczeliny powinny być czyste, odtłuszczone i odpylone.
Elastyczne taśmy uszczelniające należy mocować do jednej z krawędzi wcześniej wykonanego elementu (krawężnika lub wycięcia w warstwie ścieralnej nawierzchni). Następnie wypełnia się przestrzeń ścieku gorącą masą (asfaltem twardolanym), który pod wpływem ciepła topi zewnętrzną powierzchnię taśmy uszczelniającej.

5.3. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

a) układanie masy zalewowej należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5^0C,
b) masę należy podgrzać do temperatury max. 180^0C i dokładnie wymieszać, aby uzyskać jednorodną gęstą ciecz,
c) wypełnianie szczelin należy prowadzić z dużą starannością, aby nie zabrudzić obszaru robót,
d) należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP dla warunków pracy z substancjami asfaltowymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 6.

6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Sprawdzeniu podlegają następujące elementy robót:

- świadectwa producenta stosowanych materiałów,

- warunki przygotowania podłoża i warunki prowadzenia robót,
- jakość wypełnienia szczelin masą uszczelniającą
- ogólny wygląd uszczelnień.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 7.
Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wypełnienia szczeliny w elementach nawierzchni masą zalewową oraz elastyczną taśmą uszczelniającą.
Do płatności przyjmuje się ilość zgodnie z Dokumentacją Projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt. 8.
Jeżeli badania wymienione w punkcie 6 dadzą dodatni wynik, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość Robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu należy poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.2 CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- transport, przeładunek i składowanie materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- odtworzenie szczelin lub ich wykonanie (wycięcie),
- oczyszczenie powierzchni elementów uszczelnianych,
- przygotowanie materiałów i ich utrzymanie w stanie gotowym do wbudowania,
- wykonanie wypełnienia szczelin,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB.
- Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne stosowanych materiałów.

M.20.02.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonu na obiekcie inżynierskim wykonywanym w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonowych nie stykających się z gruntem dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

Ochrona powierzchniowa betonu – zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych przez odcięcie lub ograniczenie dostępu czynników agresywnych do powierzchni konstrukcji.

Hydrofobizacja powierzchni – proces polegający na nanoszeniu na powierzchnie stwardniałego betonu preparatów chemicznych powodujących niezwilżalność zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja wypełniająca pory – proces polegający na nasyceniu betonu preparatami o niskiej lepkości, wnikających w głąb podłoża betonowego i wpływających korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne.

Powłoka ochronna – warstwa zabezpieczająca o grubości do 2 mm, wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych, nanoszona za pomoca technik malarskich na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe.

Wyprawa ochronna – warstwa ochronna o grubości powyżej 2 mm, nakładana na podłoże betonowe techniką malarską, tynkarska lub natryskową.

Temperatura punktu rosy – temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

Atest produktu – wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.
Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. ZABEZPIECZENIA I POWŁOKI OCHRONNE

2.2.1. Środki hydrofobowe

Do najczęściej stosowanych środków hydrofobowych można zaliczyć:
- roztwory żywicy silikonowej w rozpuszczalniku organicznym bez dodatków lub z ewentualnymi dodatkami np. środka grzybobójczego,
- roztwory żywic metylosilikonowych w rozpuszczalniku organicznym,
- emulsje wodne olejów silikonowych.

2.2.2. Powłoki ochronne zabezpieczające

Do wykonywania powłok ochronnych o grubości do 2 mm mozna stosować nastepujące rodzaje materiałów:
- kompozycje z żywic syntetycznych,
- kompozycje żywiczno-bitumiczne lub żwiczno-poliuretanowe,
- zaprawy cementowo-poliuratanowe.

Tablica 1. Właściwości użytkowe utwardzonej powłoki ochronnej

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥30	Procedura IBDiM PB-TM-X5
2	Stan powierzchni betonu pokrytej powłoką po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	-	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13
3	Absorbcja kapilarna	$kg*m^{-2}*h^{-0,5}$	$\alpha k \leq 0,1$	PN-EN 1062-3
4	Przepuszczalność CO_2	m	$S_{D,CO2} \geq 50$	PN-EN 1062-6
5	Przepuszczalność pary wodnej	m	$S_{D,H2O} \leq 4$	PN-EN ISO 7783-1 PN-EN ISO 7783-

Poza tym powłoka powinna:
- wykazywać odporność chemiczną (metodą badania nasiąkliwości), wg PN-EN ISO 2812-1
- wykazywać odporność na sztuczne starzenie (odporność na działanie UV) wg PN-EN 1062-11

2.2.3. Rodzaje zastosowanej ochrony powierzchniowej betonu

Na obiektach należy stosować następujące rodzaje zabezpieczenia antykorozyjnego:

2.2.3.1. Powierzchnie betonowe narożone na ochlapywanie przez przejeżdzające samochody

Powierzchnie należy zabezpieczyć środkami hydrofobowymi przezroczystymi oraz oraz przezroczystą powłoką specjalną odporną na chlorki o zdolności pokrywania zarysowań dostosowanej do dostosowanej do rodzaju materiału zabezpieczanego. Dopuszcza się zastosowanie jednego środka środka, spełniającego powyższe wymagania.

2.2.3.2. Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

Na zewnętrznych powierzchniach konstrukcji betonowych, zagrożonych powierzchniowym zarysowaniem do 0,3 mm, z pominięciem stref stosowania środków odladzających, należy stosować powłoki ochronne elastyczne (zdolne do pokrywania zarysowań), spełniające dodatkowe wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Dodatkowe wymagania dla powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	mm	Do 0,3 mm	PN-EN 1062-7
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metoda „pull-off”	MPa	- wartość śr. ≥1,3 - wartość min. 0,8	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metoda „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	MPa	≥1,0	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6

2.2.3.3. Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

Na zewnętrznych powierzchniach konstrukcji betonowych, zagrożonych powierzchniowym zarysowaniem do 0,15 mm, z pominięciem stref stosowania środków odladzających, należy stosować powłoki ochronne z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań, spełniające dodatkowe wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Dodatkowe wymagania dla powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	Mm	Do 0,15 mm	PN-EN 1062-7
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off	MPa	- wartość średnia ≥l,0 -wartość minimalna 0,8	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	MPa	≥0,8	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6

2.2.3.4. Powłoki bez zdolności pokrywania rys

Na zewnętrznych powierzchniach konstrukcji betonowych, nie narażonych na zarysowanie, z pominięciem stref stosowania środków odladzających, należy stosować powłoki ochronne zwykłe bez zdolności do pokrywania zarysowań, spełniające dodatkowe wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Dodatkowe wymagania dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Zdolność mostkowania zarysowań	Mm	Bez zdolności pokrywania rys	PN-EN 1062-7
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off	MPa	- wartość średnia ≥2,0 -wartość minimalna 1,5	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6
2	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2°C/+18±2°C	MPa	≥1,2	PN-EN 1542 Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6

2.3. WARSTWA WYRÓWNAWCZA

Jeśli wymagna jest warstwa wyrównawcza pod powłoki ochronne, to na powierzchnie elementów nie sprężonych należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków. Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych oraz powinna być kompatybilna z materiałem powłok antykorozyjnych. Do wyrównywania powierzchni betonowych należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 5.

Tabela 5. Wymagania dla stwardniałej zaprawy wyrównawczej

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥6,0	PN-EN 196-1
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥30,0	PN-EN 196-1
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku	 MPa MPa	 ≥2,0 ≥1,5	Procedura IBDiM PB-TM-X1 lub PN-EN 1542
4	Skurcz w okresie 1÷90 dni	‰	≤1,2	Procedura IBDiM TWm-31/97 lub PN-EN 12617-4
5	Mrozoodporność badana w wodzie i roztworze soli (2% NaCl): - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie -wytrzymałość na odrywanie	 % MPa MPa MPa	F150 ≤5 ≥7,0 ≥20 ≥1,6	Procedura IBDiM PBTM-1/12 i Procedura IBDiM SO-3
9	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-B-06250

Zastosowana warstwa wyrównawcza nie powinna hamować dyfuzji pary wodnej: opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-EN ISO 7783-1 lub PN-EN ISO 7783-2 powinien ≤4 m.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.
Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.
Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego.
Do nakładania warstwy wyrównawczej Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.
Do nakładania powłok można stosować sprzęt:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych
- pędzle
- wałki
- sprzęt do natrysku pneumatycznego
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien tez dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- Znak CE, nr PN lub aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5°C do +25°C w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.
Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.
Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5.
Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, zwanym dalej Rozporządzeniem oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i STWiORB.
Powłoki malarskie poszczególnych elementów betonowych powinny odznaczać się kolorystyką uzgodnioną przez Zamawiającego.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie warstwy wyrównawczej,
- nałożenie ochronnej powłoki malarskiej,
- roboty wykończeniowe.

5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. WYMAGANIA W STOSUNKU DO PERSONELU WYKONAWCY

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawca zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

5.5. POLE REFERENCYJNE

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.
Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:
- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.
Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.
Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.
Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu, a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.6. WYMAGANA DOKUMENTACJA ROBÓT

5.6.1. Program Zapewnienia Jakości
Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ).
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:
- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

5.6.2. Projekt roboczy zabezpieczenia antykorozyjnego
Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanego przez Wykonawcę. Projekt roboczy podlega akceptacji Inżyniera.
Projekt roboczy powinien zawierać co najmniej:
- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, ilość i grubość warstw, w aspekcie możliwości spełnienia określonych w STWiORB warunków

technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału
- projekt rusztowań, podestów i wszelkich zabezpieczeń koniecznych do wykonania robót.

5.7. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:
- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace antykorozyjne powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +5°C (dla wyrobów epoksydowych +8°C) i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. (Tabelę podającą temperaturę punktu rosy dla podłoża w zależności od wilgotności względnej powietrza zamieszczono w Załączniku Nr 6). Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać +35°C. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).

- Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.8. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.
Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.
Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi.

5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:
- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach obiektów remontowanych powinna być nie mniejsza niż 25 MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
  - wartość średnia $\geq$ 1,5 MPa,

- wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m^2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu (przyczółka, filara, płyty, itp.).

- Podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.
- Temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3^o K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania.
- Szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:

Na poziomą powierzchnię betonu należy wsypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczy wartość średnią.
Określenie szorstkości:
Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S", która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.
Szorstkość należy określić ze wzoru:

$$s = 40\ V/\Pi\ d^2\ (mm),$$

gdzie: V - objętość piasku w (cm^3)
d - średnica koła w (cm).

Wartość „s" należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

- Podłoże powinno być czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie
- Podłoże powinno być gładkie i równe - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ±1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożona na betonie nie powinny przekracza 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

5.9. PRZYGOTOWANIE MATERIAŁÓW

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół. Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- Zaprawa wyrównawcza
  Zaprawę należy przygotować przez wymieszanie w odpowiednich proporcjach suchej zaprawy cementowej i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do naczynia, w którym odbywa się mieszanie lub do mieszarki, dodawać suchą zaprawę, dokładnie mieszając przez 3 min. aż do uzyskania jednorodnej mieszanki. Proporcje mieszania suchej zaprawy i wody należy przyjmować ściśle wg zaleceń producenta.
- Materiały malarskie jednoskładnikowe
  Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:
  - otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć- w razie potrzeby przez osaczenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 μm.
  - sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,

- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednorodnić farbę stosując
  mieszadło wolnoobrotowe,; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza.

▪ Materiały malarskie dwuskładnikowe
- materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

5.10. NAKŁADANIE WARSTWY WYRÓWNAWCZEJ

Warstwy wyrównawczej nie należy nakładać na powierzchnie elementów sprężonych (monolitycznych lub prefabrykowanych).
Wyrównanie powierzchni betonowych w nowobudowanych konstrukcjach oraz wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków w konstrukcjach remontowanych należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachlówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. Należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawę wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną (około 4 dni).
Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.11. NAKŁADANIE POWŁOK

5.11.1. Warunki ogólne
Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.
Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.
Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża określoną wg pkt.5.7.3.
Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.11.2. Metody nakładania powłok
W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

5.11.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem
Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny spełniać następujące wymagania:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim zalecane jest stosowanie farb bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni. Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby nanoszony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

5.11.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoży, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod katem 45° do pionu i w prostopadłym do niego.

5.11.2.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba ze producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwać z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%.

- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.11.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylająca.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.12. PIELĘGNACJA POWŁOKI

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

5.13. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.
Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.
Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513.
Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół.

6.4. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.
Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.5. KONTROLA WYKONANIA ZABEZPIECZENIA

6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania warstwy wyrównawczej i powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.5.2.1. Ocena wizualna warstwy wyrównawczej i powłok malarskich.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej warstwy wyrównawczej lub powłoki wg wymagań podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Ocena wizualna jakości warstwy wyrównawczej i powłok

Cecha warstwy wyrównawczej lub powłoki	Wymagania
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
Ubytki	niedopuszczalne
Chropowatość	niedopuszczalna-w przypadku gładkich powłok
Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odspajanie się powłoki lub warstwy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.5.2.2. Sprawdzenie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki do podłoża betonowego.
Badanie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki ochronnej na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

a) Metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierach miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk oraz
b) Metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy ϕ 50 mm zgodnie z normą

PN-EN 1542. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:

- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej -stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m przy czym nie mniej niż 5 oznaczeniach dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pkt.2.4.
Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pkt.2.2. i 2.3. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pkt.2.2. i 2.3 dla danego rodzaju powłoki, to można uznać że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.
Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno - kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

6.5.2.3. Grubość powłoki
Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m2 powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem ±20%.

6.5.2.4. Wyniki kontroli i badania dodatkowe
Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół.
Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.
Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- Przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- Ułożenie warstwy wyrównawczej,

- Ułożenie powłoki gruntującej i między warstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" oraz niniejszej STWiORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu roboczego ochrony antykorozyjnej,
- dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do wykonania ochrony antykorozyjnej, w tym usunięcie starych powłok w przypadku obiektów remontowanych,
- nałożenie warstwy wyrównawczej na powierzchnie elementów nie sprężonych,
- nałożenie powłoki antykorozyjnej,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.
- ubytki i odpady.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1)	PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
2)	PN-EN 21513	Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.
3)	PN-EN 196-1	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
4)	PN-EN 12617- 4	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 4:Oznaczanie skurczu i wydłużenia
5)	PN-B-06250:1988	Beton zwykły
6)	PN-EN ISO 2812-1	Farby i lakiery – Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzanie w cieczach innych ni_ woda
7)	PN-EN 1062-11	Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 11: Metody kondycjonowania przed badaniem
8)	PN-EN 1062-7	Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys
9)	PN-EN ISO 7783-1	Farby i lakiery-Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej - Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
10)	PN-EN ISO 7783-2	Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mur i beton- Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)

11)	PN-EN 1062-3	Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton - Część 3: Oznaczanie przepuszczalności wody
12)	PN-EN 1062-6	Farby i lakiery-Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na mury i beton - Część 3: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla

10.2. INNE DOKUMENTY

13) Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
14) Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1 Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metoda „pull-off”
15) Procedura IBDiM TWm-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
16) Procedura IBDiM PBTM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
17) Procedura IBDiM SO-3 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
18) Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13 Ocena stanu powłoki (lub wyprawy) ochronnej po próbie Mrozoodporności
19) Procedura Badawcza IBDiM PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
20) „Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania”, IBDiM, Żmigród, 2002 (załącznik do Zarządzenia Nr 11 GDDKiA z dnia 19 września 2003r).

M.20.02.10 ZABEZPIECZENIE PRZED GRAFFITI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zabezpieczenia przed graffiti powierzchni betonowych obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze zabezpieczenia przed graffiti powierzchni betonowych podpór przy ciągach pieszych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. OGÓLNE WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać przynajmniej jeden z poniższych dokumentów: oznakowanie europejskie CE, oznakowanie znakiem budowlanym, deklarację zgodności z PN lub PN-EN lub Aprobatę Techniczną. Przed przystąpieniem do użycia materiałów Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności z Aprobatą Techniczną.
Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.
Kolorystyka powłok musi być zgodna z Dokumentacją Projektową i uzgodniona z Inżynierem.

2.3. ZABEZPIECZENIE PRZED GRAFFITI

Do zabezpieczenia odkrytych powierzchni przed graffiti należy stosować środki, których zastosowanie powoduje, że graffiti nie powinno się trzymać zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływać ze względu na niską energię powierzchniową. Do usunięcia graffiti używa się jedynie nieagresywnych środków czyszczących. Jednorazowe zmywanie graffiti nie powinno niszczyć powłoki ochronnej, jednak wielokrotne czyszczenie doprowadza ochronę anty graffiti do całkowitego lub częściowego usunięcia. Producent materiału powinien podać liczbę cykli usuwania graffiti bez uszkodzenia powłoki. Należy zastosować powłokę, która

jest odporna na min. 20 zmyć graffiti i która nie wymaga specjalistycznych urządzeń do zmywania (tylko pędzel i woda).
Należy zastosować środki, które mogą być stosowane na powierzchnie betonowe zabezpieczone powłokami ochronnymi.
Zastosowana powłoka powinna być bezbarwna. Powinna być odporna na promienie UV, paroprzepuszczalna, charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe, musi dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu, jak i w czasie eksploatacji obiektu.
Zastosowany preparat powinien być odporny na uderzenia, odporny na działanie soli, wnikanie CO_2.

Najważniejsze wymagania wobec powłoki anty-graffiti zostały podane w tabeli 1.

Tabela 1

L.p.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	[μm lub mm]± 10%	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808
2	Wygląd	Jednorodna powłoka	-
3	Przyczepność powłoki do betonu	Bez obciążenia ruchem: Elast ≥ 0,5, sztywne ≥0,7 z obciążeniem ruchem: Elast ≥ 1,0, sztywne ≥1,5	PN-EN-1542
4	Opór dyfuzyjny	[m] Nie więcej niż 1,4	PN-EN ISO 7783
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	[m] Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6
6	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	<0,3 kg/($m^2h^{0,5}$)	lub PN-EN 1062-3
7	Termiczna zgodność po 20 cyklach w roztworze nasyconym soli mierzona wartością przyczepności pull-off	Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w p.3	PN-EN 13687-1
8	Odporność na uderzenia	Brak rys i odspojeń po uderzeniach	PN-EN ISO 6272-1
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3 po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7

Zastosowany materiał powinien charakteryzować się II Stopniem usuwania graffiti, tzn. powinno być możliwe usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztworu wodnego.

Zdolność wielokrotnego usuwania graffiti powinna być nie mniejsza niż 20 cykli nakładania i usuwania graffiti.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.
Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania Robót podlega akceptacji Inżyniera.

3.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów. oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,

- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca wykonujący zabezpieczenie powinien dysponować następującym sprzętem:

- sprężarka o wydajności 10 m^3/h
- mieszadło wolnoobrotowe,
- wałek lub pędzel
- naczynia i wiadra blaszane emaliowane.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 4.
Materiały do wykonania powłoki anty-graffiti powinny być przewożone w szczelnych pojemnikach, zgodnie z zaleceniami producenta. Preparat należy chronić przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5.

5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Materiał anty-graffiti będzie układany na powierzchnie uprzednio zabezpieczone antykorozyjnie. Podłoże powinno być przygotowane i odebrane wg STWiORB M.20.01.08.
Bezpośrednio przed nałożeniem materiału podłoże należy oczyścić z wszelkich luźnych elementów, kurzu i oleju oraz wszelkich substancji zmniejszających przyczepność. Podłoże należy przygotować używając pary wodnej lub wody pod ciśnieniem. Przed nałożeniem preparatu podłoże musi zostać wysuszone.

5.3. WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Nie wolno nakładać preparatu w czasie deszczu, przy wysokiej wilgotności powietrza, mrozie lub zagrożeniu występowaniem przymrozków. Świeżo nałożone warstwy należy chronić przed rosą, deszczem i mrozem.
Temperatura podłoża i powietrza nie może być niższa niż +8^o C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3^o K od punktu rosy) i nie wyższa niż +30^o C. Wilgotność powietrza powinna być niższa od 80%. Poza tym powinny być spełnione wymagania producenta.

5.4. NAKŁADANIE POWŁOK

Roboty powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia anty-graffiti ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok. Jeżeli producent nie podaje inaczej, przy nakładaniu powłok powinny być spełnione następujące warunki:
Preparat anty-graffiti składa się zwykle z komponentu bazowego i utwardzacza. Składniki te powinny być dostarczone w odpowiednich ilościach i zmieszane w proporcji wskazanej przez producenta. Przed przystąpieniem do nakładania należy oba składniki starannie wymieszać ze sobą używając wolonoobrotowego mieszalnika. Po wymieszaniu należy przelać preparat do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Po dokładnym wymieszaniu należy nakładać preparat na powierzchnię równomiernymi ruchami przy użyciu wałka. Czynności te należy wykonywać sprawnie nie dopuszczając do tworzenia się zacieków.
Należy przestrzegać czasu mieszania preparatu, czasu przydatności do użycia i czasu schnięcia – zgodnie z zaleceniami producenta. Czas schnięcia poszczególnych warstw zależy od temperatury otoczenia.
Świeżo nałożone warstwy należy chronić przed rosą, deszczem i mrozem. System ochrony powierzchni należy przez okres 7 dni chronić przed zabrudzeniami graffiti, w sposób zalecany przez producenta.
Preparat należy nakładać w ilości warstw podanej przez producenta w karcie technicznej.

5.5. BEZPIECZEŃSTWO ROBÓT I OCHRONA ŚRODOWISKA

Materiały do zabezpieczania anty-graffiti powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5^{o}C i wyższych niż +25^{o}C.
Transport i składowanie materiałów powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.
Sposób prowadzenia prac związanych z zabezpieczaniem powierzchni nie może powodować skażenia środowiska.
Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową. Należy przestrzegać sposobu utylizacji zużytych opakować podanych przez producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 6.
Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.2. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Badania przydatności materiałów polegają na:

- sprawdzeniu parametrów technicznych materiałów podstawowych z wymaganiami wg Kart Technicznych i pkt.2
- sprawdzeniu numeru opakowania, daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań i warunków składowania materiałów
- wykonaniu badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami Polskich Norm lub Aprobat Technicznych.

Wykonawca po otwarciu pojemnika z materiałem powinien dodatkowo ocenić jego wygląd.
Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania, odpowiada Wykonawca.

6.3. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.2.

6.4. KONTROLA WYKONANYCH ROBÓT

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, i czasu ich mieszania. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.
Przed zastosowaniem środka należy wykonać próbę (np. w miejscu mniej widocznym), ponieważ niektóre środki powodują przebarwienia konkretnego podłoża lub nadmierny połysk powierzchni.
Przed zastosowaniem środka należy przygotować pole referencyjne w miejscu i o powierzchni określonej przez Inżyniera. Wykonaną próbnie powłokę anty-graffiti należy pokryć graffiti i usunąć stosując środki i metodę określoną przez producenta. Zmyta powierzchnia nie powinna wykazywać zmian.
Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań (miejsca wykonania oznaczenia i ich liczbę wskazuje Inżynier):

- przyczepności powłok do podłoża betonowego:
- metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy ∅ 50 mm zgodnie z normą

PN-EN 1542. Należy wykonać 1 oznaczenie na 25 m^2, przy min. 5 oznaczeniach dla obiektu. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki podane w pkt.2.

- grubości wykonanej powłoki. Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m^2 powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym obiekcie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem ± 10%.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia anty-graffiti, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.
Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu powłoką anty-graffiti.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Odbiór Robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,

- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANIE

10.1. NORMY

1.	PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
2.	PN-EN ISO 2808	Farby i lakiery .Oznaczanie grubości powłoki.
3.	PN-EN ISO 7783	Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1. Metoda szalkowa dla swobodnych powłok.
4.	PN-EN 1062-3	Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody (przepuszczalność)
5.	PN-EN 13687-1	Wyroby i systemy do napraw konstrukcji betonowych, Metody badań. Oznaczanie kompatybilności termicznej. Część 1:Cykliczne zamrażanie -rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej.

10.2. INNE DOKUMENTY

6. Deklaracje zgodności i aprobaty techniczne i zalecenia producenta dotyczące stosowanych materiałów.

M.20.02.14. PUNKTY POMIAROWO – KONTROLNE NA DROGOWYCH OBIEKTACH INŻYNIERSKICH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót dotyczących wykonania elementów do kontroli pracy obiektu inżynierskiego w okresie eksploatacji w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z:
- wykonaniem punktów pomiarowych (reperów), dowiązanych do sieci niwelacji państwowej,
- osadzeniem na konstrukcji inżynierskiej znaków pomiarowych,
- wykonaniem pomiarów „stanu zerowego” konstrukcji przed dopuszczeniem do ruchu dla określenia rzędnych znaków pomiarowych,
- wykonaniem sprawozdania geodezyjnego powykonawczego z przeprowadzonych pomiarów

dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania wykonania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT

Do stabilizacji punktów pomiarowych na konstrukcji obiektu niezbędne są następujące materiały:
- kołki wstrzeliwane
- bolce stalowe
- zaprawa szybkowiążąca
- farba niezmywalna.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 3.

3.2. SPRZĘT DO OSADZENIA PUNKTÓW POMIAROWYCH

Do osadzenia punktów pomiarowych na konstrukcji obiektu należy użyć następującego sprzętu:
- pistolet do wstrzeliwania kołków,
- wiertarka do wykonania otworów w betonie dla osadzenia bolców
- pędzle do nanoszenia oznaczeń farbą

3.3. SPRZĘT DO WYKONANIA POMIARÓW GEODEZYJNYCH

Do wykonania Robót konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:
- dalmierze, niwelatory, teodolity,
- taśmy stalowe lub parciane.

Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania wymagań jakościowych Robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 4.

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji punktów pomiarowych i zakresu Robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 5.

5.2. OSADZENIE ZNAKÓW WYSOKOŚCIOWYCH NA OBIEKCIE

Dla monitorowania przemieszczeń pionowych obiektu przewiduje się umieszczenie znaków pomiarowych wg następujących założeń:
- dla analizy osiadania podpór – na każdej podporze,
- dla analizy konstrukcji ustroju niosącego – w środku rozpiętości każdego przęsła i nad każdą podporą.

W przypadku podpór znaki pomiarowe należy osadzać na zewnętrznych ścianach przyczółków lub filarów, po 4 szt. dla każdej podpory.

Dla ustroju niosącego znaki pomiarowe należy osadzić na powierzchni kap gzymsowych, w równej odległości od krawędzi obiektu po obydwu stronach, nad podporami i w środku rozpiętości każdego przęsła (można nie umieszczać znaków pomiarowych w środku rozpiętości przęseł krótszych niż 21 m).

Znaki pomiarowe w konstrukcji betonowej należy wykonać w postaci trwałych bolców zgodnie z PN-ISO 4463-2 (znak A 12).

Znaki na konstrukcji stalowej należy wykonać w postaci płytki stalowej z krzyżem zgodnie z PN-ISO 4463-2, umieszczanej na powierzchni odpowiedniego elementu.

5.3. WYKONANIE POMIARÓW GEODEZYJNYCH

Przed rozpoczęciem pomiarów należy przy obiekcie usytuować znaki wysokościowe (repery) max. 2 szt, dowiązane do sieci niwelacji państwowej. Repery powinny być osadzone w sposób trwały na niezależnym fundamencie betonowym i zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem lub aktami wandalizmu. Konstrukcja reperów powinna być zgodna z PN-ISO 4463-2 (znak A 14).

Na wykonanie znaków wysokościowych (reperów) należy sporządzić dokumentację geodezyjną i uzyskać wymagane uzgodnienia.
Po osadzeniu punktów pomiarowych i przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy wykonać pomiar geodezyjny wszystkich punktów charakterystycznych dla ustalenia ich rzędnych w obowiązującym układzie współrzędnych.

5.4. WYKONANIE BADAŃ I POMIARÓW UZUPEŁNIAJĄCYCH

Przed dopuszczeniem obiektu do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia Inwestorowi możliwości wykonywania okresowych badań i pomiarów kontrolnych obiektu.

5.5. SPORZĄDZENIE POMIAROWEJ DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ

Z wykonanych pomiarów „stanu zerowego obiektu ”należy sporządzić protokół z podaniem wszystkich danych niezbędnych przy pomiarach geodezyjnych i badawczych. Kopia powyższego dokumentu powinna się znaleźć w „Księdze obiektu mostowego” prowadzonej przez służby utrzymaniowe Inwestora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.
Sprawdzeniu podlega jakość wykonania punktów pomiarowych oraz jakość stosowanego sprzętu geodezyjnego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest ilość sztuk (szt.) reperów osadzonych w gruncie w pobliżu obiektu oraz ilość sztuk (szt.) znaków pomiarowych osadzonych na konatrukcji obiektu.

7.3. USZCZEGÓŁOWIENIE OBMIARU

Należy osadzić dwa punkty wysokościowe (repery) po jednym z każdej strony dojazdów do obiektu i dowiązać je do układu niwelacji państwowej.
W przypadku wiaduktu (mostu) należy osadzić i zaniwelować po 4 punkty pomiarowe na każdej z podpór obiektu, po 2 punkty pomiarowe na ustroju niosącym nad podporami i w przęsłach obiektu.
Dla przepustów (tuneli) na głowicy obiektu należy umieścić min. 3 szt. znaków pomiarowych.
W odniesieniu do ścian oporowych przy obiektach należy umieścić po 1 znaku pomiarowym na początku i końcu ściany. Dla ścian oporowych wolnostojących zaleca się sytuowanie znaków pomiarowych na ich długości w odstępach nie większych niż 20 m.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- uzyskanie uzgodnień na lokalizację punktów wysokościowych,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów pomocniczych,
- wykonanie i oznaczenie punktów wysokościowych (reperów) w pobliżu obiektu inżynierskiego,
- wykonanie i zastabilizowanie znaków pomiarowych na obiekcie inżynierskim,
- przeprowadzenie prac pomiarowych powykonawczych,
- usunięcie poza pas drogowy odpadów będących własnością Wykonawcy i wywiezienie w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej STWiORB,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej STWiORB,
- sporządzenie powykonawczej dokumentacji pomiarowej obiektu w formie uzgodnionej przez Inżyniera.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-ISO 4463-2	Metody pomiarowe w budownictwie. Tyczenie i pomiar. Cele i stanowiska pomiarowe.
2. PN-ISO 4463-3	Metody pomiarowe w budownictwie. Tyczenie i pomiar. Wykazy sprawdzające dla zadań geodezyjnych i usług pomiarowych.

10.2. INNE DOKUMENTY

3. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGiK, 1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
9. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63).

M.20.04.00. ROBOTY REGULACYJNE NA CIEKACH WODNYCH

M.20.04.02. UMOCNIENIE SKARP I KORYTA CIEKÓW WODNYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU RÓBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i koryta cieku wodnego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp i koryta cieku wodnego pod obiektem dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Zakres robót obejmuje również niezbędne roboty ziemne dla przygotowania brzegów rzeki pod lokalne naprawy i umocnienia.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.
Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu według zasad niniejszych STWiORB są:

1. Ścianka szczelna stalowa typu G62 - wymagania jak w STWiORB M.11.01.01,

2. Kamień do wykonania narzutu
Kamień do wykonania narzutu winien być niezwietrzały i odporny na działanie wody i mrozu oraz odporny na działanie związków chemicznych znajdujących się w wodzie.
Mogą to być : granit porfir, andezyt i piaskowiec twardy i średniotwardy. Właściwości fizyczne i mechaniczne kamienia : wytrzymałość na ściskanie w stanie suchopowietrznym co najmniej 20 - 80 MPa, mrozoodporność w cyklach co najmniej 21- 25, ścieralność na tarczy Boechemego 0,25-05, ciężar objętościowy : dla skał magmowych i przeobrażonych g = 2,4 – 3,0 kN/m3, dla skał osadowych g = 1,9 – 3,0 kN/m3, nasiąkliwość wodą 0,5 % - 12%.
Kamień powinien być wolny od zanieczyszczeń w postaci gliny, iłów i związków organicznych.
Kamień łamany na ubezpieczenie opaski winien posiadać wymiar 300 – 500 mm. W kamieniu łamanym 45 dopuszcza się zawartość do 5 % brył większych i do 5 % brył mniejszych od wymiarów określonych wyżej.

3. Betonowe płyty prefabrykowane ażurowe typu EKO i IOMB - wymagania jak w STWiORB M.13.01.00

4. Piasek lub żwir na podsypkę - wymagania jak w STWiORB M.11.01.04.

5. Materiały drewniane – kołki drewniane ϕ 10 cm

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.3.
Roboty mogą być wykonane przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.
Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Do transportu ścianek szczelnych należy używać przyczep typu dłużycowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

Brzegi i rzeki umocnić zgodnie z Dokumentacją Projektową. Roboty związane z umocnieniem prowadzić przy niskim poziomie wody. Przed przystąpieniem do robót związanych z umocnieniem brzegów rzeki należy poinformować Administratora cieku.

5.2.1. Brzeg prawy

W pierwszej kolejności zaleca się wbicie ścinki szczelnej stalowej wzdłuż brzegu prawego na przedłużeniu istniejścej ścianki szczelnej.
Za ścianką szczelną należy wykonać umocnienie w postaci narzutu kamiennego w płotkach na szerokości ok. 4,5 m. Prace związane z układaniem narzutu kamiennego wykonywać przy użyciu koparki.

5.2.2. Brzeg lewy

Linie brzegu lewego w obrębie mostu uzupełnić i umocnić narzutem kamiennym.
Od poziomu wody brzegowej odtworzyć umocnienie skarp betonowymi płytami prefabrykowanymi na warstwie geowłókniny i podsypce cementowo – piaskowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań jak w STWiORB D-M.00.00.00.

6.1. SPRAWDZENIU PODLEGAJĄ POSZCZEGÓLNE FAZY WYKONAWSTWA:

- oczyszczenie obszaru prowadzenia robót,
- pogłębienie i przygotowanie podłoża,
- wbicie ścianki szczelnej stalowej,
- umocnienie brzegów cieku,
- umocnienie skarp cieku.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:
- 1 m3 (metr sześcienny) robót ziemnych związnych z wyrównaniem terenu pod prace umocnieniowe,
- 1 m2 (metr kwadratowy) wbitej ścianki szczelnej stalowej,
- 1 m2 (metr kwadratowy) powierzchni umocnionych brzegów rzeki narzutem kamiennym,
- 1 m2 (metr kwadratowy) odtworzonych umocnień brzegów rzeki płytami betonowymi

zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarami w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt 8.
Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom robót zanikających a całość robót odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w STWiORB.M. 00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w pkt 9.1. STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne" pkt. 9.
Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, transport, załadunek i wyładunek, składowanie i przemieszczanie materiałów w obrębie miejsca prowadzenia robót,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- wbicie ścianki szczelnej stalowej z grodzic,
- wykonanie umocnień brzegów i skarp cieku przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie terenu robót, wraz z terenem przyległym,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów.

Cena jednostkowa uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04120 Kamień budowlany. Podział, pojęcia podstawowe, nazwy i określenia.
2. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.
3. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
4. PN-B-11209 Materiały kamienne. Kamień łupany.
5. PN-B-11210 Materiały kamienne. Kamień łamany.
6. PN-EN 10248-1 Grodzice walcowane na gorąco ze stali iestopowych. Techniczne warunki dostawy.
7. PN-EN 10248-2 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtów i wymiarów.
8. PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
9. Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień (WTWO-H12) - wydane w 1966 r. przez Centralny Urząd Gospodarki Wodnej.
10. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót regulacyjnych na rzekach nizinnych - wydane przez MINISTERSTWO ROLNICTWA.

M.20.10.00. BADANIA PO ZAKOŃCZENIU BUDOWY

M.20.10.01. PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z próbnym obciążeniem obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania próbnego obciążenia obiektu zgodnie z Projektem próbnego obciążenia dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Próbne obciążenie może być przeprowadzone jako obciążenie statyczne lub statyczne i dynaniczne. Minimalną liczbę ustawień obciążenia próbnego określono w Dokumentacji Projektowej.
Wykonanie obciążeń statycznych i dynamicznych jest wymagane dla przęseł obiektów kolejowych o rozpiętości powyżej 15 m. Inne obiekty mogą być poddane poza statycznymi obciążeniom dynamicznym na życzenie inwestora lub użytkownika.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.
Próbne obciążenie – poddanie obiektu mostowego obciążeniu o wartości określonej w projekcie próbnego obciążenia, w celu sprawdzenia czy rzeczywiste, zmierzone ugięcia konstrukcji są zgodne z teoretycznie obliczonymi wartościami.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 1.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem próbnego obciążenia, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. MATERIAŁY DO PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA MOSTU

Piasek lub inny materiał balastujący zgodnie z projektem obciążenia i zaakceptowany przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 3.
Jakikolwiek sprzęt, narzędzia i urządzenia, które nie gwarantują wymagań jakościowych Robót, będą odrzucone przez Inżyniera i niedopuszczone do Robót.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA

Próbne obciążenie obiektu należy wykonać obciążając obiekt samochodami ciężarowymi (wywrotkami) załadowanymi piaskiem lub innym materiałem balastowym o masie i naciskach na oś określonymi w projekcie próbnego obciążenia.
Pomiary ugięć wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z czujników tensometrycznych lub czujników elektrycznych z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi o dokładności do 0,1 mm. Wykonawca - przed przystąpieniem do próbnego obciążenia - przedstawi Inżynierowi dane techniczne stosowanych przyrządów pomiarowych.
Aparatura powinna być odporna na warunki atmosferyczne i pracować niezawodnie. Powinna być łatwa do zamontowania i obsługi.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 4.

4.2. ŚRODKI TRANSPORTU

Środki transportu użyte do próbnego obciążenia wymagają zainstalowania na nich odpowiednich ładunków, by uzyskać wymagane naciski na osie pojazdów, co wymaga odpowiedniego skontrolowania na wagach w obecności Inżyniera. Środki transportowe powinny być w dobrym stanie technicznym , bez jakichkolwiek wycieków oleju czy innych substancji niszczących nawierzchnie drogową.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 5.
Przed rozpoczęciem próbnego obciążenia Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt próbnego obciążenia.
Projekt próbnego obciążenia powinien obejmować:

- schemat obciążenia ustroju niosącego z określeniem kolejności obciążania przęseł i usytuowaniem obciążenia (samochodów)
- procedurę pomiarów ugięć wraz z opisem stosowanego sprzętu i czasu trwania pomiarów
- określenie miejsc, w których mają być wykonane pomiary ugięć
- obliczenie ugięć od rzeczywistych obciążeń użytych w badaniach, wykonane dla wszystkich punktów pomiarowych

Przy opracowywaniu projekt próbnego obciążenia Wykonawca powinien opierać się na założeniach:

- próbne obciążenie wywoła w konstrukcji naprężenia/siły wewnętrzne o wartościach nie przekraczających wartości ekstremalnych dla obciążenia charakterystycznego.
- obciążenie normatywne konstrukcji jest zgodne klasą obciążenia podaną w Dokumentacji Projektowej.

5.2. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT

5.2.1. Wymagania ogólne

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z “Projektem próbnego obciążenia”.
Próbne obciążenie obiektu mostowego oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego jednostka naukowo-badawcza zakwalifikowana do badań budowli mostowych. W każdym przypadku podwykonawca wykonujący próbne obciążenie powinien być niezależny od Wykonawcy.
Badanie powinno być przeprowadzone po uzyskaniu pełnej wytrzymałości projektowanej, a więc min. po 28 dniach od betonowania płyty pomostu.
Próbne obciążenie powinno być przeprowadzane w takiej porze dnia, aby możliwie wyeliminować wpływ temperatury i nasłonecznienia na stan naprężenia i odkształcenia konstrukcji. Latem najkorzystniej jest

przeprowadzać te badania nocą (nie wcześniej niż 2 godziny po zachodzie słońca i nie później niż 2 godziny przed wschodem słońca) lub w dni bezsłoneczne.

5.2.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze do próbnego obciążenia obejmują:
- opracowanie organizacji i przebiegu badań
- przeprowadzenie kontroli i skalowania przyrządów i aparatury pomiarowej
- wykonanie urządzeń pomocniczych potrzebnych do instalowania aparatury
- montaż i zabezpieczenie (przed uszkodzeniem, wpływami atmosferycznymi) aparatury pomiarowej
- oznakowanie na jezdni miejsc i kolejności ustawienia środków obciążających oraz ich zważenie
- sprawdzenie działania przyrządów pomiarowych

5.2.3. Oględziny obiektu przed i po próbnym obciążeniu

Oględziny należy wykonać przed i po próbnym obciążeniu.
- Oględziny mają na celu wykrycie nieuzbrojonym okiem uszkodzeń materiału elementów konstrukcji lub ich połączeń oraz stanu nawierzchni i konstrukcji. Szczególnie należy zwrócić uwagę czy nie pojawiły się rysy lub widocznie uszkodzenia.

Wykonawca powinien powiadomić o zauważonych uszkodzeniach Inżyniera.

5.3. JEDNOSTKA WYKONUJĄCA BADANIE

Dopuszcza się wykonywanie badań pod próbnym obciążeniem tylko przez jednostki spełniające dwa kryteria:
- laboratorium wykonujące badania lub organizacja, której częścią jest laboratorium, zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17025, powinno być jednostką, która może ponosić odpowiedzialność prawną. Powinno być również jednostką naukową w rozumieniu Ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. „Przepisy wprowadzające ustawy reformujące system nauki" (Dz.U.2010.96.620) oraz ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. „O zasadach finansowania nauki" (Dz.U.2010.96.615) prowadzącą w sposób ciągły badania lub prace rozwojowe w dziedzinie dotyczącej konstrukcji mostowych i posiadającą kategorię jednostki naukowej A+, A lub B (nie niższą niż B),
- ze względu na konieczność zapewnienia wysokiej metrologicznej jakości wykonywanych badań, konieczne jest dysponowanie przez jednostkę wykonującą badania systemu jakości zgodnym z normą PN-EN ISO/IEC 17025. System jakości musi być akredytowany przez jednostką akredytującą, upoważnioną na terenie Polski do akredytacji laboratoriów badawczych.

5.4. PRZEPROWADZENIE PRÓBNEGO OBCIĄŻENIA

5.4.1. Próbne obciążenie statyczne

Próbne obciążenie statyczne powinno wywoływać wartości sił wewnętrznych lub reakcji:
- w konstrukcjach betonowych i zespolonych od 75% do 100% skutków normowego, charakterystycznego obciążenia ruchomego określonej klasy, przy jego najniekorzystniejszym ustawieniu (pod warunkiem nieprzekroczenia stanu granicznego użytkowalności),
- w konstrukcjach stalowych od 75% do 85% skutków normowego, obliczeniowego obciążenia ruchomego określonej klasy, przy jego najniekorzystniejszym ustawieniu.

Jeżeli w projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, badania przeprowadza się z zachowaniem następujących warunków:

a) Obciążenie statyczne powinno stanowić pierwszą próbę, przed którą nie wolno obiektu obciążać taborem.
b) Obciążenie powinno być wprowadzone z prędkością nie większą niż 0,5 m/s.
c) Wszystkie przemieszczenia należy mierzyć z dokładnością do 0,1 mm.
d) Obciążenie powinno pozostawać na przęśle dopóki przyrost ugięć w ciągu 15 min stanie się mniejszy niż 1% całkowitego ugięcia obliczeniowego. Największe ugięcia ustroju niosącego powinny być ustalone na podstawie serii odczytów, a mianowicie przynajmniej:
   - dwa odczyty w odstępie co najmniej 15 min przed wprowadzeniem obciążenia na obiekt,
   - jeden odczyt bezpośrednio po całkowitym obciążeniu obiektu,
   - seria odczytów następujących po sobie w odstępach nie dłuższych niż 15 min w czasie znajdowania się obciążenia na obiekcie,

- odczyt bezpośrednio po obciążeniu,
- seria odczytów następujących po sobie po obciążeniu, w odstępach co 15 min, dopóki różnice ugięć nie staną się mniejsze niż 1 % ugięcia całkowitego,
- łącznie z pomiarem ugięć ustroju niosącego należy wykonać badania dotyczące osiadania podpór oraz przesuwu łożysk
- równolegle z pomiarem odkształceń należy wykonywać oględziny konstrukcji w punktach charakterystycznych, w celu wykrycia wad w postaci rys i pęknięć.

Podczas wykonywania próbnego obciążenia należy:

- rejestrować temperaturę, wilgotność, nasłonecznienie itp. czynniki
- stosować dwie różne metody pomiarowe, np. przy pomiarze przemieszczeń pionowych niwelację i czujniki mechaniczne
- jednocześnie wykonywać odczyty wszystkich mierzonych wielkości (stosując np. niwelację przy dużej liczbie punktów pomiarowych trzeba przewidzieć kilka stanowisk pomiarowych)
- powtarzać każdy pomiar
- prowadzić dziennik badań.

Dla obiektów żelbetowych ugięcia pomierzone powinny mieścić się w granicach dopuszczalnych odchyleń wg PN-S-10040.

Po zakończeniu próbnego obciążenia, obiekt należy poddać szczegółowym oględzinom w celu wykrycia ewentualnych zmian lub uszkodzeń.

5.4.2. Próbne obciążenie dynamiczne

Wartości obciążeń dynamicznych należy dobierać pod kątem możliwości pomiarowych, tzn., że wielkości wywołane obciążeniem dynamicznym muszą osiągać wartości mogące być mierzone z dostateczną dokładnością umożliwiającą ocenę właściwości dynamicznych (np. przemieszczenia z dokładnością 0,01 mm, odkształcenia z dokładnością $5x10^{-6}$). Jeżeli nie jest wystarczający pojedynczy pojazd, należy tak dobrać liczbę pojazdów i odległość między nimi, aby pojazdy nie wywoływały tłumienia oddziaływań.

Próbne obciążenie dynamiczne należy przeprowadzić przy przejazdach pojazdów bez dodatkowego wymuszenia drgań oraz ewentualnie z dodatkowym wymuszeniem drgań konstrukcji. Oddziaływania dynamiczne mogą być wzmacniane przez stosowanie sztucznych progów umieszczonych poprzecznie do kierunku przejazdu pojazdów obciążających. Zamiast pojazdów, w celu wymuszania oddziaływań, można stosować inne środki (np. gwałtowne odciążenie konstrukcji, silniki odrzutowe, itp.). W przypadku obiektów o czterech pasach ruchu należy stosować obciążenie ruchome w tych samych i przeciwnych kierunkach jednocześnie.

Prędkość próbnych jazd powinna być stopniowo zwiększana od 10 km/h do 20 km/h, aż do największej przewidzianej dla danego typu pojazdów prędkości na drodze samochodowej, na której obiekt mostowy jest położony. Różne jazdy zestawu próbnego tej samej serii, obejmującej co najmniej po 2 jazdy w każdym kierunku, powinny odbywać się z jednakową prędkością. Dopuszczalne odchylenia prędkości powinny być nie większe niż 5 km/h. Ugięcie mostu powinno być mniejsze od ugięć statycznych pomnożonych przez współczynnik dynamiczny.

5.4.3. Wyniki badań

Jednostka wykonująca badanie jest zobowiązana do wyrażania wyników badań z podawaniem ich niepewności. Względna niepewność pomiaru nie powinna przekraczać 5%.

5.4.4. Analiza wyników

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z przeprowadzeniem próbnego obciążenia, Wykonawca próbnego obciążenia wykonuje analizy wyników z uwzględnieniem rzeczywistych obciążeń. Wyniki pomiarów uzyskane podczas badań pod obciążeniem statycznym nie powinny przekraczać wartości obliczonych w statycznej analizie wytrzymałościowej poprzedzającej próbne obciążenie. Ponadto pozostałości trwałe po odciążeniu nie powinny przekraczać następujących wartości:

- dla konstrukcji żelbetowych 20% wartości całkowitych,
- dla konstrukcji z betonu sprężonego 10% wartości całkowitych,
- dla konstrukcji stalowej 15% wartości całkowitych,
- dla konstrukcji zespolonych 20% wartości całkowitych.

Każda anomalia pozostałości trwałych powinna być analizowana i wyjaśniona.
Wyniki pomiarów uzyskane pod obciążeniem dynamicznym nie powinny przekraczać wartości określonych w projekcie próbnego obciążenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. ZAKRES BADAŃ

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu wykonania ich zgodnie z ustaleniami zawartymi w niniejszej Specyfikacji, a w szczególności:
Ciężar balastu użytego do próbnego obciążenia może różnić się od podanego w projekcie próbnego obciążenia nie więcej niż o ± 5%. Obciążenia na oś pojazdów powinny być sprawdzane bezpośrednio przed rozpoczęciem próbnego obciążenia.
Przed i po próbnym obciążeniu należy przeprowadzić przegląd konstrukcji w celu wykrycia ewentualnych rys i innych widocznych uszkodzeń.
Odstępy czasowe przy pomiarach ugięć lub odkształceń i przyrostów ugięć lub odkształceń powinny być zgodne z STWiORB.
Środki transportowe użyte do próbnego obciążenia muszą być sprawne.
Kontroli i kalibracji podlega aparatura pomiarowa.
Sprawdzeniu podlega zakres wykonanych zadań i ich zgodność z projektem próbnego obciążenia.
Wykonawca powinien ująć wszystkie odczyty i obserwacje przeprowadzone w czasie próbnego obciążenia w raporcie, który przekaże Inżynierowi. W raporcie powinno być zawarte porównanie otrzymanych wyników z odpowiednimi obliczonymi wartościami.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest cena ryczałtowa za wykonanie próbnego obciążenia obiektu przy określonej minimalnej ilości ustawień pojazdów próbnych i opracowanie wyników.
Wykonanie próbnych obciążeń dymanicznych (jeśli są wymagane), mieści się w cenie próbnych obciążeń statycznych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:
- wykonanie projektu próbnego obciążenia,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie robót i ich oznakowanie,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie i rozładunek oraz dojazd do miejsca próbnego obciążenia, udział w próbnym obciążeniu,
- ustawienie środków transportowych na jezdni w określonych miejscach,
- przeprowadzenie badań w czasie próbnego obciążenia obiektu przez jednostkę naukowo-badawczą zaakceptowaną przez Inżyniera oraz opracowanie wyników badań uzyskanych w czasie próbnego obciążenia,
- likwidacja oznakowania po zakończeniu robót,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
2. PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
3. PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia.
4. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
5. PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

10.2. INNE

6. Zalecenia dotyczące wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowych obiektów mostowych – załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 35 z dnia 12.08.2008.

M.20.15.01. BUDOWA I ROZBIÓRKA TYMCZASOWEJ KŁADKI DLA PIESZYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i rozbiórka tymczasowej kladki dla pieszych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu i odbiorze Robót związanych z budową i rozbiórka tymczasowej kladki dla pieszych dla obiektu inżynierskiego wykonywanego dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.
Zakres Robót obejmuje w szczególności następujące rodzaje prac:

- wykonanie i rozbiórka podpór pośrednich kładki z pali stalowych o średnicy 406,4/8,8,
- wbicie ścianek szczelnych z grodzic typu G62 na dojściach do kładki i ich usunięcie po zakończeniu robót,
- wykonanie nasypów w ścianach szczelnych z grodzic na dojściach do kładki i ich usunięcie po zakończeniu robót,
- wykonanie i rozbiórka podpór skrajnych kładki z płyt drogowych,
- wykonanie nawierzchni na dojściach do kładki z tłucznia grubości 10 cm na podsypce piaskowej grubości 5 cm
- montaż i demontaż łożysk elastomerowych,
- montaż i demontaż ustroju niosącego kładki z dźwigarów walcowanych typu HEB 500
- montaż i demontaż pomostu drewnianego
- montaż i demontaż balustrad stalowych o wysokości 1,20 m
- wykonanie elementów umożliwiających tymczasowe podwieszenie przewodu gazowego.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami przyjętymi do stosowania i określeniami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2. STOSOWANE MATERIAŁY

- Do budowy tymczasowej kładki dla pieszych przewiduje się stosować nastepujące materiały:
- rury stalowe o średnicy 406,4/8,8 ze stali klasy min. S235JR
- ścianki szczelne z grodzic stalowych typu G62 (Wx=1600 cm3) ze stali min. S240GP,

- kształtowniki walcowane i blachy ze stali klasy min. S235,
- płyty drogowe betonowe typu MON grubości 15 cm,
- drewno budowlane klasy C24
- materiały gruntowe:
  - grunt niespoisty na nasyp dojścia do kładki,
  - podsypka piaskowa pod nawierzchnię na dojściach do kładki,
  - nawierzchnia tłuczniowa na dojściach do kładki.

2.3. MATERIAŁY STALOWE

Materiały stalowe do budowy tymczasowej kładki powinny spełniać wymagania STWiORB M.14.01.02.
W szczególności kształtowniki i blachy stalowe powinny być wykonane zgodne z PN-EN 10025-1.
Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248-2 lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 240 MPa. Wskaźnik wytrzymałości dla ściany o długości 1 m wykonanej z grodzic powinien wynosić co najmniej 1600 cm^3.

2.4 MATERIAŁY DREWNIANE

2.4.1. Rodzaje i klasy drewna

Rodzaje i klasy drewna stosowanego do elementów drewnianych konstrukcji kładki powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-S-10082. Z uwagi na charakter budowli do wykonania wszystkich elementów drewnianych należy użyć drewna klasy C24.
Drewno stosowane do konstrukcji powinno być klasyfikowane metodami wytrzymałościowymi.
Zasady klasyfikacji powinny być oparte na ocenie wizualnej lub mechanicznej, na nieniszczących metodach pomiaru jednej lub więcej właściwości. Klasyfikacja wizualna lub mechaniczna powinna spełniać wymagania podane w PN-D-09421, PN-EN 518 lub PN-EN 519. Klasy wytrzymałościowe drewna litego należy przyjmować zgodnie z PN-EN 338.

2.4.2. Tarcica na elementy zginane i rozciągane.

Elementy z drewna zginane i rozciągane powinny być wycinane tak, aby oś podłużna elementu była równoległa do włókien drewna.
Pod względem wytrzymałościowym tarcica powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-92/S-10082. Dodatkowo tarcica powinna spełniać wymagania dotyczące ograniczenia rozmiarów wad:
- pęknięcia - niedopuszczalne,
- sęki - dopuszcza się zgodnie z wymaganiami PN-D-94021, ponadto nie dopuszcza się sęków występujących na krawędziach.
- skręt włókien - nie większy niż 5%,
- sinizna - dopuszczalna zanikająca przy struganiu: nie dopuszcza się innych rodzajów porażenia przez grzyby.

2.4.3. Wilgotność drewna

Wilgotność drewna oznacza się wg PN-D-04150. Do budowy elementów mostów należy stosować drewno o wilgotności do 15%, wyjątkowo drewno iglaste o wilgotności do 23%.

2.4.4. Impregnacja drewna

Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w wprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

2.4.5. Przechowywanie drewna

Drewno na placu budowy należy układać na podkładach izolujących je od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami. Drewno na elementy drobne należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i przewiewnych.

2.4.6. Wkręty do drewna

Należy stosować wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-85/M-82501.

2.4.7. Gwoździe budowlane

Należy stosować gwoździe budowlane o przekroju kołowym zgodne z PN-84/M-81000.

2.4.8. Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r.
a) Środki do ochrony przed grzybami i owadami,
b) Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem,
c) Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

2.5. MATERIAŁY GRUNTOWE

Nasyp na dojściach do kładki wykonać z gruntu niespoistego zgodnie ze STWiORB M.11.01.04.
Nawierzchnię na dojściach do kładki wykonać w postaci podsypki z piasku średniego i tłucznia wg PN-EN 13043.

2.6. MATERIAŁY POZOSTAŁE

Żelbetowe płyty drogowe typu MON na przyczółki kładki powinny spełniać wymagania STWiORB M.13.01.00.
Na dojściach do kładki należy wykonać balustrady stalowe w postaci wygrodzeń typu U-12a o wysokości 1,20 m.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 3.

Sprzęt używany do wykonania robót ziemnych, konstrukcji stalowych i betonowych musi uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.
Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub utrata stateczności.
Do transportu grodzić zalecane są przyczepy dłużycowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

5.2.1. Roboty ziemne i fundamentowe

Roboty ziemne w zakresie wbijania ścianek szczelnych z grodzic i formowania nasypów na dojściach do kładki należy wykonywać zgodnie z STWiORB M.11.01.00.
Ścianki szczelne stalowe oraz pale rurowe podpór pośrednich zaleca się pogrążać za pomocą wibromłotów bezdrganiowych. Podczas robót fundamentowych należy kontrolować stan gruntu.

5.2.2. Wykonanie konstrukcji kładki tymczasowej

Elementy stalowe konstrukcji kładki tymczasowej zaleca się przygotować w wytwórni do montażu w częściach lub w całości na placu budowy.

Ze względu na krótki czas eksploatacji kładki dla pieszych (jeden sezon budowlany) nie przewiduje się zabezpieczenia antykorozyjnego stali.

5.2.3. Montaż pomostu

Podłużnice drewniane (belki o wymiarach 10 x 10 cm) należy układać na konstrukcji stalowej, mocując je wkrętami do kątowników przytwierdzonych do stężeń poprzecznych kładki.
Nawierzchnię drewnianą w postaci desek drewnianych (ryflowanych) grubości 32 mm należy układać poprzecznie, mocując je do podłużnic za pomocą gwoździ budowlanych.

5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne materiałów

Konstrukcje drewniane powinno się zabezpieczyć antykorozyjnie materiałami wymienionymi w pkt. 2.4. przed montażem.

5.2.5. Elementy wyposażenia kładki

Na obydwu krawędziach kładki należy wykonać balustradę stalową z rur wysokości 1,20 m, mocowana do dźwigarów głównych. Zasady wykonania balustrady odpowiadaja wymaganiom STWiORB M.19.01.04. Balustrada podlega zabezpieczeniu antykorozyjnemu zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Na przedłużeniu balustrad na dojściach do kładki w obrębie nasypów należy ustawić wygrodzenia stalowe ze szczelbinkami pionowymi typu U-12a wysokości 1,20 m. Zaleca się stosować typowe segmenty długości ok. 2,0 m, mocowane w fundamentach betonowych wykonanych na mokro.
Na dojściach do kładki na całej szerokości wykonać nawierzchnię tłuczniową grubości 10 cm na podsypce piaskowej grubości 5 cm.

5.3. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów o bhp i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

6.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają następujące roboty wchodzące w zakres niniejszej STWiORB:
1. Poprawność wykonania podparć i konstrukcji pomostu kładki tymczasowej,
2. Poprawność wbicia ścianek szczelnych z grodzic oraz wykonania robót ziemnych
3. Prawidłowość montażu konstrukcji i wykonania elementów zabezpieczających kładki,
4. Prawidłowość wykonania dojść do kładki wraz z umocnieniem terenu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest:
- 1 m3 (metr sześcienny) robót ziemnych związnych z nasypami na dojściach do kładki,
- 1 m2 (metr kwadratowy) wbitej ścianki szczelnej stalowej,
- 1 Mg (megagram - tona) wykonanych podpór pośrednich kładki z rur stalowych stężonych kształtownikami,
- 1 m2 (metr kwadratowy) podpór skrajnych kładki z płyt drogowych betonowych,
- 1 szt (sztuka) łozyska elastomerowego o nośności podanej w Dokumentacji Projektowej,
- 1 Mg (megagram - tona) zmontowanej konstrukcji stalowej ustroju niosącego kładki,

- 1 kg (kilogram) konstrukcji stalowej do tymczasowego podwieszenia gazociągu,
- 1 m3 (metr kwadratowy) nawierzchni drewnianej pomostu kładki,
- 1 m (metr) balustrady stalowej h=1,2 m na konstrukcji kładki,
- 1 m2 (metr kwadratowy) nawierzchni tłuczniowej na podsypce piaskowej na dojściach do kładki,
- 1 m (metr) wygrodzeń stalowych typu U-12a h=1,20m na dojściach do kładki,

zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarami w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne", pkt. 8.

Odbiór Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z Dokumentacją Projektową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt. 9.

9.2. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

a/ roboty przygotowawcze

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup materiałów i zapewnienie sprzętu do prowadzenia robót,
- zapewnienie warunków do przeprowadzenia badań kontrolnych i sporządzenia wyników

b/ wykonanie robót

- zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oznakowanie miejsca prowadzenie robót,
- wbicie ścianek szczelnych z grodzic stalowych,
- wykonanie podpór i montaż konstrukcji kładki tymczasowej,
- wykonanie dojść do kładki z poziomu przyległego terenu wraz z nawierzchnia i elementami bezpieczeństwa ruchu,
- konserwacja elementów ciągu pieszego w czasie prowadzenia robót budowlanych przy moście,
- rozbiórka kładki tymczasowej po zakończeniu robót,
- przywrócenie przyległego terenu do stanu pierwotnego,
- uporządkowanie terenu robót.

c/ wykonanie badań kontrolnych

- badania kontrolne materiałów zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST,
- badania wykonanych robót zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

W cenie jednostkowej jest stały nadzór Wykonawcy nad konstrukcją tymczasowej przeprawy dla pieszych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
2. PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe.

3. PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia.

4. PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

5. PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

10.2. INNE

6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63),

7. Ustawa o odpadach z dnia 24 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 62 z 2001 r.).

M.20.21.00. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU RÓBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki istniejących konstrukcji mostowych w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. l .1.

1.3. ZAKRES ROBÓT UJĘTYCH W STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w pkt. 1.1., związanych z rozbiórkami istniejących konstrukcji mostowych dla zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".
Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.
Za wykonane rusztowania potrzebne do rozbiórki obiektu odpowiada dozór Wykonawcy.
Rozbiórki powinny być wykonywane tylko przez upoważnione do tego, przeszkolone ekipy specjalistyczne pod odpowiednim nadzorem.

2. MATERIAŁY

Rozbiórki elementów obiektu inżynierskiego wymagać będą wykonania ogrodzeń zabezpieczających oraz oznakowania prowadzonych robót. Materiał użyte do wykonania powyższych robót winny uzyskać akceptację Inżyniera.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.
Do robót rozbiórkowych winien być użyty sprzęt gwarantujący skuteczne i bezpieczne wykonanie prac, zgodnie z STWiORB M.20.21.00.
Przy mechanicznym wykonywaniu robót rozbiórkowych Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- sprężarka,
- młoty pneumatyczne
- piły tarczowe
- piły do cięcia betonu

Przy rozbiórce elementów stalowych Wykonawca powinien mieć do dyspozycji sprzęt do spawalniczy do ewentualnego przecinania blach.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Do wywozu gruzu z rozbiórek mogą być użyte samochody samowyładowcze, a do wywozu materiałów z odzysku samochody skrzyniowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

5.1. PROJEKT TECHNOLOGII I ORGANIZACJI ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą Roboty. Projekt Technologii i Organizacji powinien zawierać Projekt Technologiczny Rozbiórki, zawierający:

- analizę statyczno - wytrzymałościową konstrukcji dla poszczególnych etapów jej rozbierania,
- podział rozbieranej konstrukcji na części
- analizę stateczności konstrukcji w trakcie rozbiórki, udowadniający stateczność nie rozebranej części konstrukcji dla każdego z etapów rozbiórki oraz stateczność rozbieranych elementów w trakcie ich przemieszczania,
- technologię robót rozbiórkowych, w tym sposób rozłączenia styków
- opracowanie pomostów roboczych, uchwytów i urządzeń pomocniczych oraz stężeń niezbędnych dla prowadzenia robót, a wynikłych z przyjętej technologii prac rozbiórkowych,
- technologię rozbiórek przy użyciu rusztowań,
- opracowanie sposobu odwozu elementów,
- opracowanie wytycznych zabezpieczenia i warunków BHP w trakcie prowadzenia robót,
- opracowanie sposobu zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- opracowanie harmonogramu ogólnego.

5.2. WYKONANIE ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać niezbędne zabezpieczenia, jak: oznakowanie i ogrodzenie terenu robót. Przy pracach rozbiórkowych i wyburzeniowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. Do usuwania gruzu należy stosować zsypy (rynny). Zabezpieczyć należy wszystkie znajdujące się w pobliżu rozbieranego obiektu urządzenia takie jak: latarnie, słupy z przewodami itp. przed ewentualnymi uszkodzeniami.
Prace rozbiórkowe przy istniejących obiektach prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem podwieszonych urządzeń obcych. Właścicieli urządzeń należy zawiadomić o prowadzonych robotach i zwrócić się o warunki bądź wymagania techniczne dla prowadzenia robót w pobliżu istniejących urządzeń.
Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a objazdy i obejścia wyraźnie oznakować.

5.3. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

Roboty rozbiórkowe dotyczą następujących elementów obiektu:

- rozbiórka istniejących balustrad i barier ochronnych,
- nawierzchni bitumicznej wraz z izolacją,
- rozbiórka konstrukcji płyty pomostu,
- rozbiórka przyczółków wraz ze skrzydłami.

Prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzeniowym młotami pneumatycznymi, lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, bez stosowania robót strzałowych.
Prace należy prowadzić ściśle z Projektem Technologicznym Rozbiórki.
Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice, itp.).

5.4. MATERIAŁY Z ROZBIÓREK

Materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy. Złom i gruz z rozbiórek (ceglany, betonowy i żelbetowy) nieprzydatny bezpośrednio po rozbiórce należy odwieźć poza teren budowy i poddać utylizacji. Koszty utylizacji pokrywa Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli Robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

6.1. KONTROLA PRAWIDŁOWOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonanych robót rozbiórkowych (wyburzeniowych) polega na:

- sprawdzeniu kompletności wykonania rozbiórek,
- sprawdzeniu prawidłowości zabezpieczenia i oznakowania prowadzonych robót,
- sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z projektem organizacji i harmonogramem Robót oraz Projektami Technologicznymi Wyburzeń,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania ewentualnych pomostów roboczych i podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- sprawdzeniu prawidłowości zasypania wykopów wg STWiORB M. 11.01.04

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostki obmiaru robót zostały określone w szczegółowych specyfikacjach dotyczących robót rozbiórkowych:

- dla rozbiórki konstrukcji betonowych i żelbetowych 1 m3
- dla rozbiórki krawężników betonowychzchni 1 m
- dla rozbiórki nawierzchni 1 m2
- dla rozbiórki istniejących balustrad stalowych ze słupkami betonowymi 1 m
- dla rozbiórki łożysk stalowych 1 szt
- dla rozbiórki dylatacji 1 m.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.
Odbioru robót rozbiórkowych (wyburzenia) dokonuje się na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" t. 9.

9.1. CENA JEDNOSTKOWA

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- opracowanie Projektów Technologicznych Rozbiórki
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- wykonanie robót ziemnych związanych z odsłonięciem elementów ław fundamentowych,
- wykonanie robót zabezpieczających, w tym wprowadzenie organizacji ruchu na czas rozbiórki,
- wykonanie prac rozbiórkowych,

- wykonanie wszystkich czynności i pomiarów przy rozbiórkach poszczególnych elementów i materiałów wymienionych w p.5
- odwóz na wysypisko i utylizacja, wszystkich materiałów pochodzących z rozbiórek,
- uporządkowanie placu budowy,
- wykonaniem rusztowań i zabezpieczeń
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów prób i sprawdzeń, - oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodnie z STWiORB D-M.00.00.00.

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa o odpadach z dnia 24 kwietnia 2001 r. (Dz.U. Nr 62 z 2001 r.).
2. Dane techniczne klatek rusztowaniowych, podnośników hydraulicznych, żurawi samochodowych wg Katalogów producenta lub poradników inżynierskich.

M.20.21.01. ROZBIÓRKA KONSTRUKCJI BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU RÓBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych elementów betonowych i żelbetowych w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych betonowych i żelbetowych konstrukcji mostu wraz ze skrzydłami.
W zakres tych robót wchodzi rozbiórka następujących elementów konstrukcji:

- ławy fundamentowe podpór,
- filary i przyczółki mostu ze skrzydełkami,
- ustrój nośny – dźwigary żelbetowe i płyta pomostu,
- kapy chodnikowe,
- krawężniki betonowe.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00.. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.20.21.00

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.20.21.00

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.20.21.00

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

6. KONTROLA ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 rozkutych elementów betonowych i żelbetowych. Materiał z rozbiórki elementów

betonowych i żelbetowych stanowi własność Wykonawcy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót polega na sprawdzeniu obmiaru. Skontrolować należy czy teren został dokładnie oczyszczony z resztek gruzu, czy złom stalowy został całkowicie usunięty i wywieziony z terenu budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-00.00.00.. „Wymagania ogólne".

Płaci się za ilość m^3 rozkutych i rozebranych elementów betonowych i żelbetowych.

W przypadku krawężników betonowych płaci się za 1 metr (m) rozebranego krawężnika.

Cena jednostkowa obejmuje oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót, rozkucie konstrukcji żelbetowej młotami pneumatycznymi lub ręcznie w miejscach trudno dostępnych, załadunek na środki transportu.

W cenie jednostkowej należy uwzględnić zabezpieczenie urządzeń obcych znajdujących się w rejonie prowadzonych robót rozbiórkowych i remontowych. W szczególności dotyczy to gazociągu prowadzonego w gruncie w pobliżu obiektu.

Cena jednostkowa uwzględnia również wywóz gruzu poza teren budowy w miejsce składowania Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.20.21.00.

M.20.21.03. ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU RÓBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych nawierzchni na moście w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych nawierzchni o grubości podanej w Dokumentacji Projektowej na rozbudowywanym obiekcie mostowym.
Zakres robót obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni z kostki granitowej na jezdni na moście,
- rozbiórkę nawierzchni bitumicznej na jezdni w obrębie skrzydeł przyczółków,
- rozbiórkę podbudowy pod kostką granitowąj na jezdni mostowej wraz z izsolacją.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M 20.21.00

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M 20.21.00

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M 20.21.00

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M 20.21.00

6. KONTROLA ROBÓT

Jak w STWiORB M 20.21.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla rozbiórki balustrady jest 1 metr (m2) rozebranej nawierzchni bitumicznej wraz z izolacją.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Odbiór robót polega na sprawdzeniu obmiaru. Skontrolować należy czy teren został dokładnie oczyszczony z odpadów i czy materiał rozbiórkowy został wywieziony z terenu budowy.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Do płatności przyjmuje się ilość m2 określonego typu nawierzchni.
Cena jednostkowa obejmuje rozbiórkę wymienionych typów nawierzchni wraz z podbudową i izolacją oraz przewiezienie ich w miejsca uzgodnione z Inżynierem. Przewiduje się pozostawienie kostki granitowej do dyspozycji Zamawiającego a pozostałości z rozbiórki bitumów przewiezienie w miejsce składowania odpadów bitumicznych.
Po stronie Wykonawcy jest uwzględnienie kosztów utylizacji odpadów bitumicznych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.20.21.00.

M.20.21.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA I BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU RÓBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu w ramach **rozbudowy drogi wraz z budową mostu przez rzekę Jeziorkę w miejscowości Obórki w ciągu powiatowej nr 2801W.**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu, a w szczególności:

- demontaż przęseł balustrady do utylizacji,
- rozbiórkę istniejących słupków betonowych balustrady,
- rozbiórkę łożysk stalowych,
- rozbiórkę dytatacji stalowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne ze stosowanymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00.. „Wymagania ogólne”.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Jak w STWiORB M.20.21.00

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M.20.21.00

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M.20.21.00

5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

6. KONTROLA ROBÓT

Jak w STWiORB M.20.21.00

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla rozbiórki balustrady jest 1 metr (m) zdemontowanych przęseł balustrady wraz ze słupkami.
Jednostką obmiaru dla łożysk stalowych jest 1 sztuka (szt.) zdemontowanego łożyska o masie do 50 kg.

Jednostką obmiaru dla dylatacji mostowych 1 metr bieżący (m) usuniętej konstrukcji dylatacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00. „Wymagania ogólne".
Odbiór robót polega na sprawdzeniu obmiaru. Skontrolować należy czy teren został dokładnie oczyszczony z odpadów i czy materiał rozbiórkowy został wywieziony z terenu budowy.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w pkt. 9.1. STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne".
Do płatności w przypadku balustrad mostowych przyjmuje się ilość m konstrukcji stalowej demontowanych przęseł balustrady wraz ze słupkami z rur stalowych lub betonu.
W przypadku łożysk płatność obejmuje ilość zdemontowanych łożysk stalowych w sztukach o masie poniżej 50 kg.
W przypadku dylatacji do płatnościo przyjmuje się ilość metrów usuniętej dylatacji mostowej.
Cena jednostkowa obejmuje:

- wykucie lub obcięcie elementów stalowych przęseł balustrad w miejscu zakotwienia w słupkach i ich ułożenie w miejscu składowania,
- rozbiórkę słupków balustrad, przecięcie lub pokruszenie na mniejsze elementy,
- wykucie i demontaż łożysk z ław podłożyskowych podpór,
- wykucie i demontaz dylatacji,
- załadunek dźwigiem lub ręcznie elementów rtozbiórkowych na środki transportu oraz przewiezienie ich miejsce składowania uzgodnione z Inżynierem.

Elementów wyposażenia i bezpieczeństwa ruchu z rozbiórki należy poddać utylizacji na koszt Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jak w STWiORB M.20.21.00.