

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT TERMOMODERNIZACYJNYCH ORAZ IZOLACJI PRZECIW-WILGOTNOŚCIOWEJ I DRENAŻU FUNDAMENTÓW

z wytycznymi dotyczącymi procesu osuszania piwnic

**części dydaktycznej budynku szkoły Liceum Ogólnokształcącego
przy ul. Chyliczkowskiej 17 w Piasecznie**

Obiekt: Budynek szkoły Liceum Ogólnokształcącego w Piasecznie

Adres: ul Chyliczkowska 17; 05-500 Piaseczno

Inwestor: Starostwo Powiatowe w Piasecznie
ul. Chyliczkowska 14; 05-500 Piaseczno

Opracował: mgr inż. Tadeusz Jerzy Zamorski

Piaseczno, kwiecień 2016 r.

Spis zawartości

I. WSTĘP

1. Przedmiot opracowania	4
2. Cel opracowania	4
3. Zakres opracowania	4
4. Klasyfikacja systemu ocieplenia	4
5. Formalno-prawne podstawy rozpoczęcia i prowadzenia robót	5
6. Obowiązki uczestników procesu inwestycyjnego	7
7. Wymagania ppoż.	7
8. Warunki rozpoczęcia robót	7
9. Reżim technologiczny	8
10. Transport i magazynowanie zestawów ociepleniowych	8

II PRZEBIEG PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM OCIEPLENIA ŚCIAN OSŁONOWYCH I FUNDAMENTÓW

11. Podłoża i ich przygotowanie	9
a. Uwagi ogólne	9
b. Narzędzia i sprzęt niezbędny do wykonania prac	9
c. Wymagania techniczne i ocena stanu podłoża	9
d. Przygotowanie podłoża pod ocieplenie murowanych ścian fundamentowych i ścian osłonowych budynku	10
e. Gruntowanie podłoża	12
12. Montaż listwy cokołowej	12
13. Przyklejanie płyt termomodernizacyjnych	13
a. Przygotowanie zaprawy klejowej	13
b. Nakładanie kleju na płyty termomodernizacyjne	13
c. Montaż płyt termomodernizacyjnych	14
d. Szlifowanie materiału termomodernizacyjnego	15
14. Mocowanie płyt za pomocą łączników mechanicznych	15
a. Informacje ogólne	15
b. Wymagania techniczne	16
c. Wymagana długość łączników	16
d. Wymagana ilość i rozkład łączników	17
e. Montaż łączników mechanicznych	17
f. Technologia wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych płytami z wełny mineralnej	18
15. Obróbki blacharskie	20
16. Ocieplenie ścian w strefach narażonych na wilgoć i wodę rozbryzgową	20
17. Obróbka szczególnych miejsc elewacji	20
a. Szczeliny dylatacyjne	21
b. Ochrona okien i drzwi	22
c. Ochrona narożników i krawędzi	22

18. Wykonanie warstwy zbrojenia	21
a. Zbrojenie przy narożach okien, drzwi i innych otworów w elewacji	22
b. Warstwa zbrojąca	23
19. Wyprawa zewnętrzna	23
a. Środek gruntujący pod tynk	23
b. Masy i zaprawy tynkarskie	24
20. Cokół budynku	24
a. Cokół oblicowany płytkami elewacyjnymi	24
b. Cokół wykończony tynkiem mozaikowym	25
21. Dopuszczalne odchylenia powierzchni i krawędzi podłoża na etapach pośrednich oraz stanu wykończeniowego elewacji	25
a. Informacje wstępne	25
b. Normatywne odchylenia podłoża	25
22. Ocena wizualna wyglądu zewnętrznego wypraw tynkarskich	26
23. Najczęściej popełniane błędy przy wykonywaniu ocieplenia	27

III. PRZEBIEG PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM IZOLACJI PRZECIW-WILGOTNOŚCIOWEJ FUNDAMENTÓW I DRENAŻU OPASKOWEGO

24. Izolacja przeciw-wilgotnościowa fundamentów	28
25. Drenaż opaskowy	30

IV. OSUSZENIE PIWNIC BUDYNKU

34

V. WYTYCZNE DLA INSPEKTORA NADZORUJĄCEGO ROBOTY ZWIĄZANE Z IZOLACJĄ I TERMOMODERNIZACJĄ BUDYNKU DYDAKTYCZNEGO SZKOŁY

1). Wprowadzenie	34
2). Ocena podłoża	35
3). Prace przygotowawcze przed przyklejeniem płyt termoizolacyjnych do ścian	35
4). Przyklejenie płyt termomodernizacyjnych	35
5). Ocena poprawności wykonania warstwy izolacji termicznej	36
6). Poprawki - akceptacja robót poprawkowych	36
7). Montaż łączników mechanicznych	36
8). Prace przygotowawcze przed wykonaniem warstwy zbrojącej	36
9). Wykonanie warstwy zbrojącej	37
10). Wykonanie wyprawy tynkarskiej	37
11). Wykonanie powłoki malarskiej (opcjonalne)	37
12). Dokumentacja powykonawcza	38

VI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA STUDNI CHŁONNYCH WRAZ Z KANALIZACJĄ

39

I WSTĘP

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opis procedury inwestycyjnej, związanej z izolacją przeciw-wilgotnościową (przeciwwilgociową) i termomodernizacją (ociepleniem) budynku dydaktycznego Liceum Ogólnokształcącego w Piasecznie przy ul. Chyliczkowskiej 17.

Opracowanie to adresowane jest do wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego związanego z wykonywaniem ociepleń ścian zewnętrznych budynków oraz izolacją i ociepleniem jego fundamentów, to jest do Inwestora, inspektorów nadzoru, szefów firm wykonawczych, kierownika budy, jak również do użytkownika obiektu budowlanego.

Niniejsza „Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót ...” jest nazywana dalej - jako STWiO.

2. Cel opracowania

Celem opracowania STWiO jest usystematyzowanie informacji i podanie ogólnych wskazówek dotyczących prawidłowego wykonania ocieplenia ścian zewnętrznych (osłonowych) oraz uszczelnienia i ocieplenia fundamentów budynku dydaktycznego szkoły z wykonaniem drenażu opaskowego. Zawiera również wytyczne do przeprowadzenia czynności osuszania istniejącego zawilgocenia budynku.

Celem podstawowym jest:

- przedstawienie aktualnego stanu wiedzy technicznej w przedmiotowym zakresie – jako wytycznej (pomoc merytoryczna) dla uczestników procesu budowlanego;
- stworzenie podstawy do partnerskiej współpracy inwestora, wykonawców, nadzoru budowlanego, dostawców materiałów (systemów ociepleniowych) i użytkownika;
- stworzenie bazy pod ustalanie kryteriów prowadzenia i odbioru robót - aby eliminować występowanie konfliktów, a w razie ich pojawienia się, wspierać wyjaśnianie rozbieżności.

3. Zakres opracowania

Niniejsze STWiO opisuje:

- metody oceny podłoża wraz z niezbędnymi czynnościami przygotowawczymi;
- sposób izolacji i ocieplenia fundamentów budynku z wykorzystaniem drenażu opaskowego;
- sposób wykonywania robót ociepleniowych;
- wymagania dotyczące odbioru robót ociepleniowych;.

4. Klasyfikacja systemu ocieplenia

Przyjęto następujące zaszeregowanie systemu ocieplenia:

- ze względu na rodzaj materiału termoizolacyjnego:
 - z płytami styropianowymi EPS i płytami z wełny mineralnej – ściany osłonowe;
 - z płytami styropianowymi XPS – ściany fundamentowe.
- ze względu na sposób zamocowania materiału termoizolacyjnego:
 - klejone z dodatkowym mocowaniem mechanicznym – w którym do przymocowania płyt termoizolacyjnych stosuje się klej systemowy i odpowiednio dobrane, przewidziane w systemie łączniki mechaniczne,

- ze względu na stopień rozprzestrzeniania ognia przez ściany:
 - NRO nierozprzestrzeniające ognia,
 - SRO słabo rozprzestrzeniające.
- ze względu na klasę reakcji na ogień (PN EN 13501-1):
 - klasa od A2 do F, z dodatkową klasyfikacją ze względu na wytwarzanie dymu s1 do s3 i z klasyfikacją ze względu na wytwarzanie płonących cząstek d0 do d2.

Wykonując ocieplenie, należy kierować się aktualnymi przepisami prawa, wytycznymi zastosowania systemu oraz aprobatami technicznymi konkretnego systemodawcy.

5. Formalno-prawne podstawy rozpoczęcia i prowadzenia robót

Wymagania formalno-prawne dotyczące materiałów ociepleniowych

Materiały ociepleniowe w rozumieniu przepisów prawa są wyrobami budowlanymi, a tym samym podlegają stosownym regulacjom w zakresie wprowadzania do obrotu, jak i ich późniejszego stosowania. Przepisy prawa (zebrane w kilku aktach prawnych, tj. ustawach i rozporządzeniach) podlegają nieustanym zmianom i modyfikacjom, dlatego niniejsze opracowanie jest przede wszystkim zwróceniem uwagi wszystkich uczestników procesu budowanego na wagę tego zagadnienia, poprzez odniesienie się do aktualnych wymagań w tym zakresie.

Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego, powinni dokonać analizy aktualnych przepisów i wymagań w nich zawartych oraz się do nich stosować.

Szczegółowe zasady wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu opisane są w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami). Zgodnie z definicją zawartą w art. 2 ust. 1 wyrobem budowlanym może być rzecz ruchoma, bez względu na sposób jej przetworzenia, przeznaczona do obrotu, wytworzona w celu stosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzona do obrotu, jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych.

Bardzo podobną definicję wyrobu budowlanego przynosi także obowiązujące w całej UE Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG. Rozporządzenie dodatkowo doprecyzowuje pojęcie „zestaw”, – które oznacza wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta, jako zestaw, co najmniej dwóch odrębnych składników, które muszą zostać połączone, aby mogły zostać wmontowane w obiektach budowlanych.

Niezależnie od tego, z jakiego aktu prawnego zaczerpnijemy definicję – ze względu na to, że składają się z więcej niż dwóch, a najczęściej minimum kilku elementów, stanowią zestawy wyrobów, które dla niniejszego opracowania składają się z:

- zaprawy lub masy klejącej do mocowania płyt materiału termoizolacyjnego;
- płyt materiału termoizolacyjnego;
- łączników mechanicznych;
- zaprawy lub masy klejącej do zatapiania siatki zbrojącej;
- siatki zbrojącej;
- środka gruntującego pod wyprawę zewnętrzną – stosowanego opcjonalnie, zależnie od rozwiązania;

- cienkowarstwowej zaprawy lub masy tynkarskiej o zróżnicowanej fakturze;
- farby elewacyjnej wraz z podkładem dostosowanym do rodzaju farby – stosowane opcjonalnie, zależnie od systemu.

Dodatkowo w rozwiązaniu systemowym należy stosować materiały uzupełniające przeznaczone do wykańczania miejsc szczególnych na elewacjach, np. listwy cokołowe, profile narożnikowe i dylatacyjne, listwy kapinosowe. W rozumieniu przepisów prawa nie są one jednak wyrobami budowlanymi.

Dokumenty zezwalające na wprowadzanie danego systemu do obrotu i stosowania

Do zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym można użyć jedynie wyrobów budowlanych (zestawów), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W Polsce funkcjonują dwa podstawowe systemy, zgodnie, z którymi można wprowadzić wyrób budowlany do wykorzystania:

- tzw. system europejski,

który stosowany jest dla wyrobów (w tym zestawów) objętych zharmonizowaną specyfikacją techniczną, tj. normą zharmonizowaną lub Europejską Oceną Techniczną. W tym systemie dla zestawów wyrobów ocieplenia taką zharmonizowaną specyfikacją techniczną są Europejskie Oceny Techniczne (Europejskie Aprobaty Techniczne). Wyroby wprowadzone do obrotu w tym systemie powinny być oznakowane znakiem **CE**, a wprowadzający ów wyrób do obrotu powinien dla niego wystawić **Deklarację Właściwości Użytkowych**.

- tzw. system krajowy,

który stosowany jest dla wyrobów (w tym zestawów) nieobjętych zharmonizowaną specyfikacją techniczną. W tym systemie dla rozwiązań technicznych, jakimi są wyroby ociepleniowe specyfikacją techniczną jest Krajowa Aprobata Techniczna/Ocena Techniczna. Wyrób wprowadzony w tym systemie powinien być oznakowany znakiem budowlanym **[B]**, a wprowadzający ten wyrób do obrotu zobowiązany jest wystawić **Krajową Deklarację Zgodności**.

Obowiązek spełnienia wymagań w zakresie wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych, a zatem także materiałów ociepleniowych – ciąży na ich producencie zwanym także potocznie systemodawcą. Wszyscy uczestnicy procesu budowlanego powinni w szczególności uwzględnić przy realizacji każdego z etapów owego procesu, następujące dokumenty związane z danymi tych materiałów – zależnie od systemu jego wprowadzenia do obrotu:

- w tzw. systemie europejskim:
 - Europejską Aprobata Techniczną lub Europejską Ocenę Techniczną,
 - Deklarację Właściwości Użytkowych,
 - Certyfikat Zgodności.
- w tzw. systemie krajowym:
 - Aprobata Techniczną ITB,
 - Krajową Deklarację Zgodności,
 - Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji.

Wymienione dokumenty powinny być ważne w momencie, w którym będą wykorzystywane, oraz powinny mieć formę i treść zgodną ze szczegółowymi wymaganiami indywidualnych przepisów prawa. Uzupełnieniem tych dokumentów powinny być firmowe wytyczne producentów, opisujące kompleksowo warianty rozwiązań materiałowych i technologii wykonania. Obowiązkiem korzystających z tych dokumentów jest zapoznanie się z ich treścią oraz stosowanie się do niej.

6. Obowiązki uczestników procesu inwestycyjnego oraz rynku budowlanego

Zgodnie z Art. 17 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami), uczestnikami procesu budowlanego są:

- inwestor,
- projektant,
- kierownik budowy,
- inspektor nadzoru inwestorskiego.

W przywołanej ustawie opisane zostały szczegółowo prawa, obowiązki oraz odpowiedzialność każdego z uczestników, dlatego niniejsze opracowanie ogranicza się do ich wymienienia.

Zwraca się przy tym uwagę, że wykonawca prac związanych z materiałowym zabezpieczeniem i wykonaniem ocieplenia nie jest wymieniony wprost z nazwy w przepisach, stanowi jednak ważne ogniwo tego procesu. Zajmuje się bowiem w sposób bezpośredni wbudowaniem elementów tego ocieplenia.

7. Wymagania Ppoż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie § 216 pkt. 8. dopiero „W budynku, na wysokości powyżej 25 m od poziomu terenu, okładzina elewacyjna i jej zamocowanie mechaniczne, a także izolacja cieplna ściany zewnętrznej, powinny być wykonane z materiałów niepalnych”.

Wyjątek stanowią budynki mieszkalne o wysokości do 11 kondygnacji wzniesione przed dniem 1 kwietnia 1995 r. Zgodnie z zapisem w pkt. 7 rozporządzenia. „Dopuszcza się ocieplenie ściany zewnętrznej budynku mieszkalnego, wzniesionego przed dniem 1 kwietnia 1995 r., o wysokości do 11 kondygnacji łącznie, z użyciem samogasnącego polistyrenu spienionego, w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia”. To jest z użyciem styropianu o klasie reakcji na ogień E.

Przedmiotowy budynek, przeznaczony do termomodernizacji, zalicza się do kategorii ZL III (użyteczności publicznej) klasy odporności ogniowej „C”. Dla ocieplenia ścian zewnętrznych, zastosowany system musi spełniać warunek nierozprzestrzeniania ognia (NRO).

8. Warunki rozpoczęcia robót

Rozpoczęcie robót ociepleniowych może nastąpić dopiero, gdy:

- wszystkie roboty związane z przygotowaniem obiektu do ocieplenia zostaną zakończone i odebrane (np: roboty dachowe, demontaż i montaż okien, wymiana lub naprawa elementów przyległych do budynku), z wyjątkiem robót, które mogą być wykonane przy użyciu rusztowania;

- wszelkie, nieprzeznaczone do ostatecznego pokrycia powierzchnie, jak: szkło, okładziny i elementy drewniane, elementy metalowe, podokienniki, okładziny kamienne, glazura itp., zostaną odpowiednio zabezpieczone i osłonięte;
- widoczne, zawilgocone miejsca w podłożu wyschną (roboty „mokre” powinny być wykonane z odpowiednim wyprzedzeniem lub tak zorganizowane, aby nie powodować nadmiernego wzrostu wilgoci w ocieplanych ścianach zewnętrznych);
- na powierzchniach gzymsów i innych elementów płaskich budynku zostaną wykonane odpowiednie obróbki zapewniające odprowadzenie wody opadowej poza lico elewacji wykończonej ociepleniem;
- zostanie jasno określony sposób zakończenia ocieplenia i jego połączenia z innymi elementami budynku;
- przejścia instalacji lub innych elementów budynku przez płaszczyzny ocieplane zostaną rozmieszczone i opracowane w sposób zapewniający całkowitą i trwałą szczelność;
- rusztowania zostaną prawidłowo postawione, zakotwione i odebrane, zgodnie z DTR;
- wykonane zostanie, przynajmniej tymczasowe, odwodnienie połaci dachowych.

Przy termomodernizacji ściany już częściowo ocieplonej budynku dydaktycznego (część skrzydła zachodniego – od strony wschodniej), przed przystąpieniem do prac ociepleniowych, muszą zostać usunięte przyczyny zawilgocenia lub zasolenia podłoża. Należy także wyeliminować szkodliwy wpływ zawilgocenia na podłoże.

Wykonywanie ocieplenia powinno odbywać się zgodnie z dokumentacją robót ociepleniowych.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji winny posiadać pozytywne uzgodnienie nadzoru autorskiego i być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

9. Reżim technologiczny

Należy bezwzględnie zachować następujący reżim technologiczny:

- należy stosować wyłącznie kompletne systemy ocieplenia. Wykorzystanie komponentów pochodzących z różnych systemów jest niezgodne z prawem. Powoduje to utratę gwarancji producenta i zwiększa ryzyko szkód;
- wszelkie materiały wchodzące w skład systemu ociepleniowego muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem i instrukcjami technicznymi produktów;
- w czasie wykonywania robót i w fazie wysychania temperatura otoczenia i podłoża nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$, a w przypadku materiałów krzemianowych (silikatowych) nie powinna być niższa niż $+8^{\circ}\text{C}$. Zapewnia to odpowiednie warunki wiązania (o ile specyfikacja techniczna systemu nie stanowi inaczej);
- podczas wykonywania robót i w fazie wiązania, materiały należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (deszcz, silne nasłonecznienie, silny wiatr). Zagrożone płaszczyzny należy odpowiednio zabezpieczyć, np. poprzez stosowanie osłon;
- rusztowania należy ustawiać z wystarczająco dużym odstępem od powierzchni ścian dla zapewnienia odpowiedniej przestrzeni roboczej. Ustawione rusztowanie wymaga odbioru technicznego.

10. Transport i magazynowanie zestawów ociepleniowych

Wszystkie elementy należy transportować i przechowywać zgodnie z wymaganiami określonymi przez ich producentów, w sposób nie pogarszający ich parametrów technicznych.

II. PRZEBIEG PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKONYWANIEM OCIEPLENIA ŚCIAN OSŁONOWYCH I FUNDAMENTÓW

11. Podłoża i ich przygotowanie

a) Uwagi ogólne:

Pod pojęciem „podłoże” rozumiana jest warstwa, na którą nakładany jest kolejny materiał (składnik zestawu wyrobów do wykonywania ociepleń), mierzona od powierzchni kontaktu na minimalną głębokość mającą wpływ na skuteczność zamocowania.

I tak:

- przy klejeniu izolacji cieplnej – podłożem jest warstwa przegrody w stanie przed zamocowaniem ocieplenia, od lica do głębokości ewentualnego zniszczenia podczas odrywania stwardniałej masy lub zaprawy klejącej o minimalnej wymaganej wytrzymałości;
- przy mechanicznym mocowaniu izolacji cieplnej za pomocą łączników – podłożem jest warstwa przegrody w stanie przed osadzeniem łączników, od lica izolacji cieplnej do głębokości zakotwienia (osadzenia) łączników zapewniającej ich wymaganą nośność;
- przy wykonywaniu warstwy zbrojonej – podłożem jest warstwa przegrody (tu: izolacji cieplnej) w stanie przed nałożeniem masy lub zaprawy klejącej, od lica izolacji cieplnej do głębokości ewentualnego zniszczenia podczas odrywania stwardniałej zaprawy/masy szpachlowej o minimalnej wymaganej wytrzymałości.

b) Narzędzia i sprzęt niezbędny do wykonania prac

Do wykonywania opisywanych robót należy stosować następujące narzędzia i sprzęt:

- szczotki druciane do czyszczenia powierzchni ścian (ręcznie i mechanicznie);
- szpachle i packi metalowe lub z tworzywa sztucznego do nakładania zapraw, mas klejących oraz tynkarskich;
- pacy pokryte papierem ściernym do wyrównania powierzchni i krawędzi przyklejonych płyt styropianowych;
- pilki ręczne lub noże do cięcia płyt styropianowych;
- wiertarki do wiercenia otworów na łączniki;
- noże lub nożyce do cięcia tkaniny szklanej;
- łaty do sprawdzania płaskości powierzchni warstwy przyklejonych płyt styropianowych;
- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowywania mas klejących i mas tynkarskich;
- agregaty tynkarskie lub ręczne pistolety natryskowe z własnym zbiornikiem i sprężarki powietrza do nakładania zaprawy lub masy tynkarskiej;
- urządzenia transportu pionowego;
- rusztowania;
- aparaty do zmywania wodą powierzchni ścian.

c) Wymagania techniczne i ocena stanu podłoży

Wymagania fizyko-chemiczne

Podłoże powinno być stabilne, nośne, suche, czyste i pozbawione elementów zmniejszających przyczepność materiałów mocujących warstwę izolacji termicznej (np. kurzu, pyłu, oleju szalunkowego itp.). Podłoże nie może zawierać materiału, którego

wejście w reakcję chemiczną z dowolnym składnikiem zestawu wyrobów do wykonywania ociepleń spowoduje utratę jego funkcji lub skuteczności całego zestawu (np. w wyniku kontaktu gipsu z cementem).

Wymagania geometryczne:

Podłoże powinno spełniać normatywne lub umowne kryteria tolerancji odchyień powierzchni i krawędzi. W przypadku niespełnienia wymagań geometrycznych podłoże należy odpowiednio przygotować.

Metody oceny podłoża

Ogólnymi, obowiązującymi metodami oceny przydatności podłoża pod stosowanie bezspoinowych systemów ocieplenia ścian zewnętrznych są:

- **próba odporności na ścieranie** – otwartą dłonią lub za pomocą czarnej i twardej tkaniny ocenia się stopień intensywności zakurzenia, zapiaszczenia lub pozostałości wykwitów na podłożu;

- **próba odporności na skrobanie lub zadrapanie**
stosując metodę siatki nacięć lub posługując się twardym i ostrym rylcem, ocenia się zwartość i nośność podłoża oraz stopień przyczepności istniejących powłok;

- **próba zwilżania**
posługując się szczotką, pędzlem lub za pomocą spryskiwacza, określa się stopień chłonności podłoża;

- **test równości i gładkości**
posługując się łatą (zwykle 2 m), pionem i poziomą określa się odchyłki ściany od płaszczyzny i sprawdza jej odchylenie od pionu, a następnie porównuje otrzymane wyniki z wymaganiami odpowiednich norm (dotyczących np. konstrukcji murowych, tynków zewnętrznych);

- **przyczepność kleju do podłoża**
sprawdza się, wykonując testy metodą pull-off lub mechaniczne (zrywanie kostek styropianu – zgodnie z metodyką ETAG 004). Powyższe próby należy przeprowadzić w kilku miejscach na podłożu, aby uzyskane wyniki były w pełni miarodajne i obiektywne dla całego obiektu.

UWAGA:

Należy bezwzględnie zastosować się do postanowień zawartych w dokumentacji technicznej ocieplenia budynku. W przypadku pojawienia się w trakcie wykonywania prac nowych (nieuwzględnionych w dokumentacji) informacji dotyczących stanu technicznego podłoża zmiany w zakresie przygotowania owego podłoża należy uzgodnić z autorem projektu.

d). Przygotowanie podłoża pod ocieplenie murowanych ścian fundamentowych i ścian osłonowych budynku

Podłoża z elementów murowych, to jest wykonane z elementów:

- ceramicznych,
- betonowych,
- z betonów lekkich,
- z gazobetonu,

przygotować należy w następujący sposób:

- kurz, pył
- oczyścić za pomocą miękkiej szczotki, sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem (max 200 barów) i pozostawić do wyschnięcia;
- luźne resztki lub wylewki zaprawy ze spoin
- skuć i oczyścić;
- nierówności, defekty (odchyłki powyżej 1 cm) i ubytki
- skuć, ewentualnie wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą zgodną z wymaganymi dla użytych zapraw i materiałów podkładowych (zachowując wymagane okresy karencji);
- wilgoć
- wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego, pozostawić do wyschnięcia;
- wykwity
- oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym roztworem;
- luźne i nienośne elementy elewacji
- wykuć, wymienić, ewentualnie uzupełnić materiałem murarskim z zachowaniem wymaganych okresów karencji.

Powłoki z farb mineralnych i wapiennych

- kredowane, kurz, pył
- oczyścić za pomocą szczotkowania (stosowanie wgłębnego środka gruntującego jest niewystarczające) i sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem (max 200 barów) i pozostawić do wyschnięcia;
- brud, sadza, tłuszcz, zanieczyszczenia organiczne, algi
- zmyć wodą pod ciśnieniem (max 200 barów) z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, w uzasadnionych przypadkach usunąć mechanicznie (np. twardą szczotką), spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia; w przypadku intensywnych zabrudzeń czynności powtórzyć;
- złuszczenia, odpryski, odwarstwienia
- usunąć za pomocą szczotkowania, skrobienia, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem (stosowanie wgłębnego środka gruntującego jest niewystarczające) i pozostawić do wyschnięcia

Mineralne tynki podkładowe i nawierzchniowe

- kurz, pył, kredowanie
- oczyścić za pomocą szczotkowania (stosowanie wgłębnego środka gruntującego jest niewystarczające) i sprężonego powietrza, ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem (max 200 barów) i pozostawić do wyschnięcia;
- brud, sadza, tłuszcz
- zmyć wodą pod ciśnieniem z ewentualnym dodatkiem detergentów lub specjalnych środków czyszczących, spłukać czystą wodą i pozostawić do wyschnięcia;
- miejsca luźne, głuche, odspojone
- skuć i oczyścić za pomocą szczotkowania (stosowanie wgłębnego środka gruntującego jest niewystarczające), ewentualnie zmyć wodą pod ciśnieniem i pozostawić do wyschnięcia;

- nierówności, defekty i ubytki nierówności
skuć, ubytki wyrównać zaprawą tynkarską lub wyrównawczą z ewentualnie wymaganymi dla użytych zapraw materiałami podkładowymi i z zachowaniem okresów karencji;
- wilgoć
wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego lub zalewania, pozostawić do wyschnięcia;
- wykwyty
wyeliminować przyczyny ewentualnego podciągania kapilarnego lub zalewania, oczyścić na sucho za pomocą szczotki lub zmyć odpowiednio przygotowanym roztworem

Niezależnie od wymienionych wyżej czynności przygotowawczych każdorazowo należy sprawdzić przyczepność istniejącego tynku lub farby do podłoża. W przypadku braku odpowiedniej przyczepności rozwiązanie techniczne sposobu przygotowania podłoża i mocowania powinna określić osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia.

d). Gruntowanie podłoża

W przypadku podłoży pyłących, osypujących się i nadmiernie nasiąkliwych należy zastosować odpowiedni preparat gruntujący, zgodnie z instrukcją stosowania i zaleceniami dostawcy systemu. W przypadku podłoży gładkich i niechłonnych należy zastosować, zgodnie z zaleceniami systemodawcy, odpowiedni środek gruntujący tworzący tzw. warstwę kontaktową.

12. Montaż listwy startowej ocieplenia ścian osłonowych

Przed montażem listwy startowej ocieplenia ścian osłonowych budynku, należy wyznaczyć wysokość cokołu oraz oznaczyć ją trwale na wszystkich narożnikach budynku. Zaleca się aby tą czynność wykonał geodeta obsługujący budowę. Przed montażem listwy na danej ścianie należy linię montażu wyznaczyć np. za pomocą barwionego sznura. Listwę mocuje się, jako dolne wykończenie ocieplenia ścian osłonowych i jest granicą z cokołem.



Rys. 1 Listwa startowa ocieplenia ścian osłonowych

Do mocowania tej listwy stosuje się montażowy łącznik mechaniczny (najlepiej wbijany z tworzywową tuleją rozprężną). Łącznik należy umieścić w otworze wzdłużnym z jednej strony profilu, dokładnie wypoziomować i zakotwić w podłożu. Należy montować po 3 łączniki na metr bieżący. Wymagane jest zakotwienie listwy cokołowej w skrajnych otworach po obu stronach profilu. Nierówności ścian wyrównuje się za pomocą podkładek dystansowych z tworzywa. Zalecane jest wzajemne łączenie listew specjalnymi klipsami montażowymi, co ułatwia sprawne i poziome ustawienie profilu. Pomiedzy łączonymi listwami należy zapewnić przerwę dylatacyjną o szerokości 2-3 mm. W przypadku nieregularnych kształtów budynku (np. krzywizn) można

stosować specjalne listwy z poprzecznymi nacięciami. Również wszystkie widoczne powierzchnie, do których należą ościeża utworzone z nachodzących ze ściany płyt termoizolacyjnych, czy też dolne i górne zakończenia systemu, należy w pierwszej kolejności zwieńczyć odpowiednimi listwami i profilami, a w przypadku ich braku przykleić pasma z siatki z włókna szklanego, aby uzyskać ciągłą, szczelną i pewnie zamocowaną warstwę zbrojoną systemu. Dopuszcza się inne sposoby rozpoczęcia montażu systemu ociepleń, jeśli stanowi tak projekt techniczny lub wytyczne systemodawcy.

Na narożnikach budynków listwę cokołową należy docinać, zwykle pod kątem 45°. Dostępne są również specjalne listwy z wykonanymi wstępnie nacięciami, ułatwiające ich montaż na narożnikach.



Rys. 2. Narożnik listwy startowej

13. Przyklejanie płyt termoizolacyjnych

Przedstawiony sposoby klejenia płyt stosuje się w systemach klejonych oraz w systemach z zastosowaniem łączników mechanicznych.

Bez względu na wiek podłoża i przeprowadzone prace mające na celu poprawienie jego nośności, w dzień przed ocieplaniem, ścianę zmywa się wodą pod ciśnieniem, aby oczyścić ją z kurzu i pyłu. Dopiero po tym rozpoczyna się klejenie płyt.

a) Przygotowanie zaprawy klejącej

Do klejenia izolacji termicznej, w przypadku ścian osłonowych (typowych podłoży budowlanych), używać należy fabrycznie przygotowane zaprawy klejące. Do izolacji i ocieplenia fundamentów zastosować odpowiedni rodzaj mas klejących do przyklejania płyt i wykonywania warstw izolacji przeciwwilgociowych poniżej poziomu terenu.

Zaprawę klejącą należy przygotować według zaleceń producenta zapisanych w instrukcjach i kartach technicznych. Do klejenia płyt izolacji termicznej można także używać klejów poliuretanowych, o ile są one uwzględnione w specyfikacji technicznej danego systemu. Stosowanie klejów poliuretanowych powinno być zgodne z zaleceniami producenta zapisanymi w instrukcjach i kartach technicznych.

b) Nakładanie kleju na płyty termoizolacyjne

UWAGA:

zaprawę klejącą nanosi się jedynie na powierzchnię płyt izolacyjnych, nigdy na podłoże.

Metoda obwodowo-punktowa

Jest to najpopularniejsza metoda (zwana też potocznie metodą „ramki i placków”) stosowana w przypadku nierówności podłoża do 10 mm. Na płytę należy nanosić taką ilość zaprawy, aby uwzględniając nierówności podłoża i możliwą do położenia warstwę kleju (ok. 1 do 2 cm), zapewnić minimum 40% efektywnej powierzchni przylegania kleju do podłoża (przy większych nierównościach stosuje się zróżnicowanie grubości izolacji).



Rys. 3. Sposób rozprowadzania kleju na płycie ocieplenia

Po obwodzie płyty, wzdłuż jej krawędzi należy nanieść około 3-5-centymetrowej szerokości pasmo zaprawy, dodatkowo w środku płyty należy nałożyć 3-6 placków zaprawy o odpowiedniej średnicy – zgodnie z wytycznymi systemodawcy.

c) Montaż płyt termoizolacyjnych

Przed rozpoczęciem prac związanych z przyklejaniem płyt termoizolacyjnych, na ocieplanej powierzchni należy poprowadzić linki pomocnicze w kierunkach poziomych i pionowych, celem określenia ewentualnych odchyśleń od płaszczyzny i w razie konieczności podłoże odpowiednio przygotować. Linki te będą pomocne przy bieżącej kontroli równości przyklejanych płyt.

Każdą płytę termoizolacyjną z nałożonym klejem przyciskamy do podłoża i lekko przesuwamy w celu skutecznego rozprowadzenia kleju. Najniższy pas ocieplenia układa się na wypoziomowanej listwie cokołowej.

Płyty należy układać od dołu do góry, rozmieszczając pasami poziomymi, z przewiązaniem na narożach „na mijankę” (minięcie krawędzi pionowych min. 15 cm). Nie dotyczy to wyklejania ościeży otworów.

Płyty należy dociskać równomiernie, np. drewnianą pacą o dużej powierzchni, sprawdzając na bieżąco za pomocą poziomnicy równość kolejnych warstw. Brzeg płyt musi być całkowicie przyklejony. Prawidłowość mocowania po zaschnięciu kleju można sprawdzić poprzez ucisk naroży – przy prawidłowo zamocowanej płycie nie powinno nastąpić jej ugięcie.

Krawędzie płyt dociska się szczelnie do siebie. Po stwardnieniu kleju ewentualne szczeliny należy wypełnić materiałem z tej samej izolacji. W przypadku niewielkich szczelin – w systemach z zastosowaniem płyt termoizolacyjnych (EPS, XPS) – do ich wypełniania można użyć zalecanych przez producenta systemu pianek niskoprężnych.

W celu uniknięcia powstania otwartej spoiny pionowej, po przyciśnięciu płyty, a przed przyklejeniem kolejnej płyty, należy usunąć nadmiar wypływającego spod niej kleju. Zabieg taki należy również wykonać na narożnikach zewnętrznych budynku.

UWAGA:

klej nie może znajdować się na bocznych krawędziach płyt.

Zabrania się wypełniania szczelin między płytami zaprawą lub masą klejącą.

Każdorazowo należy używać pełnych płyt i ich połówek, zachowując ich przewiązanie (wskazanie to nie dotyczy ościeży). Nie należy używać płyt wyszczerbionych, wgniecionych, czy połamanych. Przycinanie płyt wystających poza naroża ścian możliwe jest dopiero po związaniu kleju. Należy zachować przesunięcie styków płyt względem krawędzi ościeży na szerokość min. 10 cm.

UWAGA:

niedopuszczalne jest pokrywanie się krawędzi płyt termoizolacyjnych z krawędziami naroży otworów elewacji (np. okien, drzwi) lub wystających z niej stałych elementów (np. skrzynek gazowych).

Płytę termoizolacyjną na narożach budynku należy układać z przewiązaniem. Narożnikowe krawędzie płyt termoizolacyjnych zaleca się przeszlifować płasko, wzdłuż prowadnicy.

d) Szlifowanie materiału termoizolacyjnego

Ewentualne nierówności i uskoki powierzchni płyt termoizolacyjnych należy zeszlifować do uzyskania jednolitej płaszczyzny. Jest to istotny element procesu, decydujący o równości ocieplanej powierzchni oraz o zużyciu materiałów w dalszych etapach. Szlifowanie należy przeprowadzać w taki sposób, aby unikać zanieczyszczania okolicy pyłem, najlepiej poprzez stosowanie urządzeń z odsysaniem urobku do szczelnych pojemników. Należy zachowywać zasady BHP oraz postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

14. Mocowanie płyt termoizolacyjnych za pomocą łączników mechanicznych

a) Informacje ogólne

Łącznikom mechanicznym stawia się następujące wymagania:

- liczba, rodzaj i długość łączników mechanicznych musi być zgodna z wytycznymi systemu ocieplenia;
- stosować je w ociepleniu ścian osłonowych i dla warstwy cokołu nad ociepleniem fundamentu;
- rodzaj łączników uzależniony jest od rodzaju podłoża, w którym łączniki te mają być osadzone, oraz zastosowanego materiału termoizolacyjnego;
- do mocowania płyt styropianowych możliwe jest stosowanie łączników z trzpieniem tworzywowym lub stalowym.

b) Wymagania techniczne

Wymagania techniczne dotyczące łączników mechanicznych do mocowania izolacji termicznej ze styropianu przedstawiono w poniższej tabelce:

Tabela nr 1.

LP	CECHA	WARTOŚĆ
1	Materiał	Zachowujący właściwości mechaniczne w niskich temperaturach. Montaż łączników w temperaturze powyżej 0°C.
	Trzpień	Warianty: – z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym lub stalowy ocynkowany z łbem z tworzywa sztucznego ograniczającym powstawanie mostków termicznych lub – stalowy z dodatkową systemową zaślepką ze styropianu ograniczającą powstawanie mostków termicznych.
	Sposób montażu	Warianty: – wbicie trzpienia młotkiem; – kręcenie trzpienia odpowiednim bitem.
	Talerzyk	Średnica talerzyka minimum 60 mm. Dodatkowo ryflowana powierzchnia talerzyka z otworami zapewniająca przyczepność zaprawy klejowej. Zaleca się stosowanie łączników z wykazanym parametrem sztywności talerzyka.
	Mostki ciepła	Budowa, jak i sposób mocowania łącznika, minimalizująca zjawisko powstawania mostków cieplnych: – montaż powierzchniowy; – montaż zagłębiany/tzw. termodybel, tj. zamocowanie łącznika w izolacji oraz zakrycie talerzyka zaślepką ze styropianu. Zaleca się stosowanie łączników z wykazanym współczynnikiem przenikania ciepła w punkcie o wartości nieprzekraczającej 0,002 [W/K].
	Głębokość zakotwienia	Zależna od typu/rodzaju podłoża i zgodna z dokumentem odniesienia (AT/ETA) danego łącznika. Głębokość zakotwienia określa projekt budowlany.

Zaleca się wykonanie próby na wrywanie dla kołków.

c) Wymagana długość łączników

Długość łączników i głębokość zakotwienia w głównej mierze zależy od budowy ściany oraz od grubości mocowanych płyt. Istniejący tynk należy bezwzględnie traktować jako podłoże nienośne. Wymaganą (minimalną) głębokość zakotwienia łączników należy obliczać od poziomu właściwej, tj. nośnej, ściany i powinna ona odpowiadać długości strefy rozprężnej danego kołka dopuszczonego do mocowania danego typu izolacji na odpowiednim podłożu.

Wymagana długość łączników mechanicznych obliczana jest poprzez dodanie następujących składników:

$$L \geq h_{ef} + a_1 + a_2 + d_a$$

gdzie:

L – całkowita długość łącznika,

h_{ef} – minimalna głębokość zakotwienia w danym materiale budowlanym,

a_1 – łączna grubość starych warstw np. stary tynk,

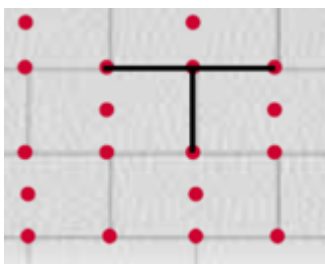
a_2 – grubość warstwy klejącej,

d_a – grubość materiału izolacyjnego.

d) Wymagana ilość i rozkład łączników

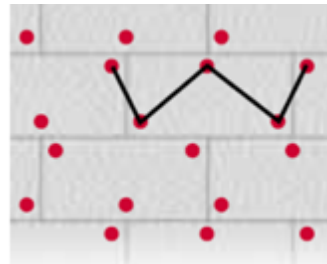
Informacje o rodzaju, ilości i rozmieszczeniu łączników mechanicznych zawiera opis techniczny danego systemu ocieplenia i projekt techniczny. Wielkości te zależne są m.in. od strefy obciążenia wiatrem, w której znajduje się budynek, oraz od wysokości i miejsca wbudowania łącznika. Ilość łączników nie może być mniejsza niż 4 szt./m² powierzchni elewacji. Przy narożnikach budynku, w tzw. strefie narożnej, wymagane jest zwiększenie ilości łączników. W pierwszej kolejności łączniki mechaniczne należy osadzać w narożach płyt. Odległość pomiędzy skrajnymi łącznikami a krawędzią budynku powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Rekomendowane typy rozmieszczenia łączników do mocowania płyt styropianowych



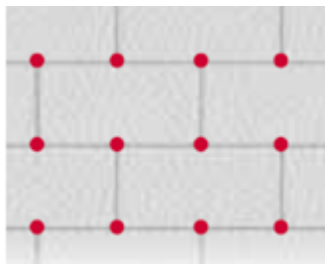
Rys. 4.

schemat typu T



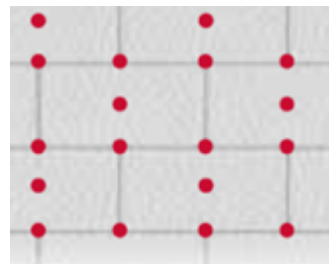
Rys. 5.

schemat typu W



Rys. 6.

4 szt łączników



Rys. 7.

6 szt łączników



Rys. 8.

Przyklejanie mijankowe płyt, np. FRONTROCK MAX E

e) Montaż łączników mechanicznych

- montaż zagłębiany – TERMODYBEL



Rys. 9.



Rys. 10.



Rys. 11.

W przypadku montażu zagłębianego typu TERMODYBEL w pierwszej kolejności należy wykonać otwór montażowy w ścianie poprzez płytę izolacyjną, a następnie, systemowym frezem, zagłębiecie w izolacji. W tak przygotowanym w gnieździe umieszczamy łącznik, po czym wkręcamy lub wbijamy trzpień mocujący. W ostatnim kroku zagłębiany łącznik zaślepią się systemową zaślepką z odpowiedniego materiału izolacyjnego.

- montaż powierzchniowy

Po uprzednim nawierceniu otworu w ścianie poprzez płytę izolacyjną łączniki zostają osadzone w ścianie, po czym trzpień mocujący wkręca się za pomocą wkrętarki z odpowiednią końcówką (w przypadku łączników wkręcanych) lub wbija się (w przypadku łączników wbijanych). Talerzyk łącznika powinien zostać zlicowany z powierzchnią mocowanej płyty termoizolacyjnej. Niedopuszczalne jest zerwanie przez łączniki struktury izolacji.

UWAGI:

niedopuszczalne dla ocieplania ścian osłonowych (elewacyjnych) jest pominięcie klejenia płyt i stosowanie tylko łączników mechanicznych, gdyż to czynność klejenia zapobiega przesuwaniu się płyt izolacyjnych względem podłoża.

Aby prawidłowo osadzić łączniki podczas wykonywania otworów montażowych, należy przestrzegać wytycznych producenta danego łącznika. Istotna jest odpowiednia średnica wiertła, rodzaj wiercenia (z „udarem” lub bez) oraz minimalne głębokości otworów montażowych.

f) Technologia wykonania docieplenia ścian zewnętrznych płytami z wełny mineralnej

Sposób wykonania ocieplenia w technologii bezspoinowego systemu ociepleń (BSO) przy użyciu płyt z wełny mineralnej i styropianu jest bardzo podobny. Dlatego też, omawiając systemy na wełnie mineralnej, przedstawia się tylko różnice i rozbieżności między nimi, a systemami na styropianie.

Prace przygotowawcze i przygotowanie podłoża

Prace przygotowawcze i roboty związane z przygotowaniem podłoża, odbywają się identycznie jak w przypadku systemów opartych na styropianie. Podłoże pod oba rodzaje systemów ociepleń (na styropianie i na wełnie mineralnej) musi spełniać te same wymagania. Metoda mocowania płyt z wełny mineralnej powinna uwzględniać zastosowanie łączników rozprężnych i powinna być określona szczegółowo w opisie systemu ocieplenia.

Przyklejenie i zamocowanie płyt z wełny mineralnej do podłoża

Płyty należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Do przyklejenia płyt z wełny mineralnej stosuje się zaprawy klejące specjalne dla danego systemu. Przy czym, aby zwiększyć przyczepność

zaprawy do wełny mineralnej, miejsca, w których zostanie ona nałożona na płytę szpachlujemy wcześniej cienką warstwą tejże zaprawy.

Wyróżniamy dwa rodzaje płyt z wełny mineralnej, stosowanych do ocieplania ścian zewnętrznych budynków. Płyty z wełny mineralnej o zaburzonym układzie włókien, równoległym do powierzchni płyty (laminarnym) i płyty z wełny mineralnej o prostopadłym układzie włókien do powierzchni płyty (wełna lamelowa).

Przyklejenie płyt z wełny mineralnej o zaburzonym i równoległym (laminarnym) układzie włókien

W celu prawidłowego przyklejenia wełny mineralnej należy zawsze bezpośrednio przed nałożeniem właściwej ilości kleju na płytę wykonać warstwę stykową poprzez przespachlowanie /przetarcie/ płyty od strony przyklejanej cienką warstwą kleju w miejscach gdzie będzie nakładana zaprawa. Następnie nałożyć klej na przygotowane miejsca (techniką „mokre na mokre”) pasmami o szerokości 3-6 cm przy obwodzie płyty w odległości ok. 3 cm od jej krawędzi. Na pozostałej powierzchni płyty nałożyć równomiernie $8 \div 10$ placków kleju o średnicy ok. $8 \div 12$ cm. Prawidłowo nałożona zaprawa klejąca powinna zapewnić min. 40% efektywnej powierzchni przyklejenia płyty do podłoża, a grubość warstwy kleju nie powinna przekraczać 10 mm. Po nałożeniu zaprawy płytę niezwłocznie przyłożyć do ściany, dosunąć do już przyklejonych płyt i docisnąć. Wełnę mineralną przyklejać do ściany w mijankowym układzie płyt.

UWAGA!

Po dostatecznym związaniu kleju (min. po 48 h), przyklejone płyty wymagają dodatkowego mocowania do podłoża odpowiednimi łącznikami mechanicznymi.

Przyklejenie lamelowych płyt z wełny mineralnej

W celu prawidłowego przyklejenia wełny mineralnej należy zawsze bezpośrednio przed nałożeniem właściwej ilości kleju na płytę wykonać warstwę stykową poprzez przespachlowanie /przetarcie/ całej powierzchni płyty (od strony przyklejanej) cienką warstwą kleju. Następnie na przetartą powierzchnię (techniką „mokre na mokre”) nałożyć warstwę kleju za pomocą pacy zębatej /o wym. zębów 10-12 mm/. Po nałożeniu zaprawy płytę niezwłocznie przyłożyć do ściany, dosunąć do już przyklejonych płyt i docisnąć. Wełnę mineralną przyklejać do ściany w mijankowym układzie płyt.

UWAGA!

Po dostatecznym związaniu kleju (min. po 48 h), przyklejone płyty należy mocować do podłoża odpowiednimi łącznikami mechanicznymi zgodnie z projektem (jeżeli projekt zakłada takie mocowanie).

Wskazówki wykonawcze

Niedopuszczalne jest dociskanie przyklejonych płyt po raz drugi, ani korygowanie lica płyt po upływie kilkunastu minut od chwili ich przyklejenia. W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty należy ją oderwać, zebrać zaprawę klejącą ze ściany, po czym ponownie przeprowadzić proces przyklejania płyty. Ewentualnie powstałe nierówności i uskoki w miejscach połączeń płyt należy przeszlifować dużą pacą z grubym papierem ściernym. Proces szlifowania można przeprowadzić na płytach zamocowanych mechanicznie do podłoża dopiero po dostatecznym związaniu i stwardnieniu zaprawy klejącej. Podczas szlifowania należy stosować odzież ochronną oraz chronić oczy i drogi oddechowe. Ułożenie pierwszej warstwy ocieplenia na listwie startowej.

Ewentualnie powstałe szczeliny i ubytki w warstwie materiału termoizolacyjnego należy uzupełnić tym samym materiałem.

UWAGA!

Warto poświęcić więcej uwagi na równe i proste przyklejanie płyt ponieważ późniejsze ich wyrównywanie jest bardzo uciążliwe i pracochłonne.

Informacje uzupełniające

Twarde płyty fasadowe najczęściej mają wymiary 100×50 cm i znacznie gorszą wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie, gdyż tylko część włókien wełny jest rozciągana. Płyty te oprócz klejenia muszą być dodatkowo mocowane łącznikami mechanicznymi (6-8 szt./m²).

W ostatnim czasie na rynku pojawiły się dwugęstościowe płyty fasadowe z wełny mineralnej. Ich wierzchnia warstwa ma dużą gęstość - dzięki temu może przenosić obciążenia punktowe i chronić elewację przed zniszczeniem. Warstwa spodnia ma z kolei mniejszą gęstość, co zapewnia znacznie lepsze dopasowywanie się płyt do siebie i do nierówności ściany oraz eliminuje ewentualne mostki termiczne. Płyty te zaleca się stosować na wszystkie ściany ze znacznymi odchyleniami od pionu, które trzeba wyrównywać ociepleniem.

15) Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie muszą być zamontowane w sposób stabilny i zapewniający odprowadzenie wody poza powierzchnię elewacji. Należy je tak ukształtować, aby ich krawędź oddalona była od docelowej powierzchni elewacji o ok. 4 cm.

Obróbki blacharskie należy wykonać najpóźniej przed wykonywaniem warstwy zbrojonej, w sposób zapewniający we wszystkich fazach prac należytą ochronę powierzchni przed wodami opadowymi i spływającymi.

Niedopuszczalne jest przenoszenie drgań blacharki bezpośrednio na cienkowarstwowy element wykończeniowy. Wszelkie uszczelnienia styków izolacji termicznej z elementami wykonanymi z materiałów o innej rozszerzalności wykonuje się z użyciem przeznaczonych do tego celu kitów lub taśm uszczelniających, w sposób podany w projekcie (lub zestawieniach rozwiązań szczegółów podanych przez producenta systemu).

16) Ocieplenie ścian w strefach narażonych na wilgoć i wodę rozbryzgową

Przy ociepleniu w strefie cokołowej budynku, czy też pod ziemią (ocieplenie ścian piwnicznych), uwzględnić należy odmienne obciążenia mechaniczne oraz często stałe zawilgocenie. W strefach tych wolno stosować tylko i wyłącznie wzajemnie do siebie dopasowane systemowe komponenty.

Sposób wykonania ocieplenia strefy cokołowej oraz połączenia jej z częścią podziemną jest zamieszczony w dokumentacji projektowej w postaci szczegółowych rysunków.

Do ocieplania fundamentów lub ścian piwnic służą specjalne odmiany płyt styropianowych o większej niż tradycyjny styropian odporności na wodę i wilgoć. W projektowanym przypadku stosuje się płyty z polistyrenu ekstrudowanego XPS.

17) Obróbka szczególnych miejsc elewacji

Szczególne miejsca elewacji należy obrobić w sposób podany w projekcie lub w zestawieniach rozwiązań szczegółów podanych przez producenta systemu. Prace w tym zakresie należy przeprowadzić przed wykonaniem właściwej warstwy zbrojonej systemu.

a) Szczeliny dylatacyjne

W warstwie materiału termoizolacyjnego (ponad szczeliną w murze – jeśli istnieje) wykonuje się równomierną, pionową szczelinę o szerokości ok. 15 mm. Krawędzie szczeliny należy wyrównać. Materiał termoizolacyjny na szerokości ok. 20 cm po obu stronach szczeliny należy płasko zeszlifować i pokryć zaprawą klejącą. Profil dylatacyjny ścisnąć i taśmę elastyczną profilu wsunąć do szczeliny. Kątowniki profilu dylatacyjnego oraz paski z siatki zbrojącej ułożyć w zaprawie klejącej nałożonej uprzednio na materiale termoizolacyjnym i całość przeszpaczlować. Profile ściennie szczelin dylatacyjnych osadza się od dołu do góry. Sąsiadujące profile muszą nachodzić na siebie (górny na dolny) minimum 2 cm (o ile ich konstrukcja nie pozwala na szczelne ich połączenie).

UWAGA:

nie wolno dopuścić do zabrudzenia szczeliny profilu dylatacyjnego zaprawą.
W tym celu profil na czas obróbki należy zamknąć np. wsuwając w szczelinę pasek styropianu.

Przebieg prac przy montażu dylatacyjnych profili narożnych jest podobny jak w przypadku profili ściennych.

b) Ochrona okien i drzwi

Przy obróbce ościeży okiennych i drzwiowych zaleca się stosowanie specjalnych profili ochronno-uszczelniających lub samorozprężnej taśmy poliuretanowej. Sposób wykonania oraz materiały zgodnie z opisem zawartym w opisie zastosowanego systemu ocieplenia. Gotowymi rozwiązaniami dysponują systemodawcy. Należy starannie ocieplić zewnętrzne powierzchnie ościeży otworów okiennych. Pozostawienie powierzchni ościeży otworów okiennych bez docieplenia, może doprowadzić do przemarzania ściany wokół okien i pojawienia się pleśni na wewnętrznej powierzchni otworów okiennych, wokół ościeżnicy. W związku z tym, zalecane jest stosowanie stolarki o szerszych ościeżnicach i/lub wykonanie termoizolacji tej strefy z materiałów o lepszej izolacyjności (tym samym lub niższym współczynniku przewodzenia ciepła). Ogólny sposób ocieplenia ościeży zamieszczony jest w projekcie budowlanym.

c) Ochrona narożników i krawędzi

Do obróbki narożników oraz krawędzi należy stosować rozwiązania zalecane przez producenta systemu.

Z reguły są to kątowniki:

- metalowe,
- metalowe z siatką zbrojącą,
- z PCV (niezalecane do stosowania w układach klasyfikowanych, jako niepalne),
- z PCV z siatką zbrojącą (niezalecane do stosowania w układach klasyfikowanych jako niepalne),
- gotowe profile ze wzmocnionej siatki zbrojącej.

18) Wykonanie warstwy zbrojonej

a) Zbrojenie przy narożach okien, drzwi i innych otworów w elewacji



Rys. 12.



Rys. 13.

W celu zabezpieczenia przed zwiększonymi naprężeniami, powyżej i poniżej krawędzi otworów, na warstwę materiału izolacyjnego naklejamy pod kątem 45° paski siatki zbrojącej z włókna szklanego o wymiarach minimum 20x35 cm. Narożniki oraz zbrojenia w narożach otworów muszą być zainstalowane przed wykonaniem właściwej warstwy zbrojonej.

b) Warstwa zbrojąca

W przypadku mocowania płyt termoizolacyjnych za pomocą kleju i łączników mechanicznych warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 24 godzin. W przypadku mocowania tylko za pomocą kleju (bez łączników) warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 72 godzin od montażu płyt termoizolacyjnych.

Należy przestrzegać zaleceń producenta podanych w kartach technicznych wyrobów. Po tym czasie na płyty termoizolacyjne nakłada się zaprawę lub masę klejącą i rozprowadza się ją równomiernie pacą ze stali nierdzewnej (np. „zębatą” o wielkości zębów 6-10 mm), tworząc warstwę z materiału klejącego na powierzchni nieco większej od przyciętego pasa siatki zbrojącej. Na tak przygotowanej warstwie natychmiast rozkłada się siatkę zbrojącą i zatapia ją przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej, szpachlując na gładko.

Siatka zbrojąca powinna być niewidoczna i całkowicie zatopiona w warstwie materiału klejącego. Taki układ tworzy warstwę zbrojoną. Jej grubość, po stwardnieniu, powinna być zgodna z określaną przez producenta systemu. Siatkę zbrojącą należy układać na zakład o szerokości minimum 10 cm, względnie wyprowadzić poza krawędzie otworów okiennych i drzwiowych. Po nałożeniu siatki w pobliżu haków rusztowania na nacięcie nakłada się dodatkowy pasek siatki i zatapia ją w masie klejącej. Przy wykańczaniu cokołu z zastosowaniem listwy cokołowej, zatopioną siatkę należy obciąć wzdłuż dolnej krawędzi listwy. W szczególnych przypadkach (np. konieczność uzyskania zwiększonej odporności na uszkodzenia mechaniczne) możliwe jest stosowanie podwójnej warstwy siatki zbrojącej lub siatki wzmocnionej zgodnie z zaleceniami systemodawcy.

Wykonanie warstwy zbrojonej płyt z wełny mineralnej siatką z włókna szklanego

Wskazówki ogólne

Technologia wykonania tej warstwy w systemach dociepleń na bazie wełny mineralnej i styropianu jest zbliżona, różni się ona tylko grubością i rodzajem zastosowanej zaprawy klejącej. Większa grubość warstwy wzmacniającej (5-8 mm) wynika z bardziej chropowatej i niejednorodnej powierzchni płyt z wełny mineralnej.

Sposób wykonania warstwy zbrojonej

Do wykonania warstwy zbrojonej na zamocowanych płytach z wełny mineralnej można przystąpić nie wcześniej niż po min. 72h od ich przyklejenia. Warstwę zbrojoną wykonujemy przez nałożenie na zamocowane płyty ciągłej warstwy (o gr. ok. 5 mm) zaprawy pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej i rozprowadzenie jej równomiernie pacą

stalową z ząbkami (o wymiarach 10 x12 mm). Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wtopić w nią tkaninę szklaną tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać /w pionie i w poziomie/ na zakład nie mniejszy niż 10 cm. W przypadku pozostawienia nierówności na wyschniętą powierzchnię przyklejonej siatki nanieść drugą cienką warstwę zaprawy klejącej (o grubości ok. 1 mm) celem całkowitego wyrównania i wygładzenia jej powierzchni. Grubość warstwy zbrojonej powinna wynosić od 3 do 5 mm. Pozostałe zalecenia i wymogi są analogiczne jak dla warstwy zbrojonej na styropianie.

19. Wyprawa zewnętrzna

a) Środek gruntujący pod tynk



Rys. 14.

Przed wykonaniem wprawy tynkarskiej należy na warstwę zbrojoną nanieść techniką malarską podkład tynkarski – stosownie do rodzaju tynku. W niektórych systemach zgodnie z ich specyfikacjami technicznymi wykonanie tej operacji nie jest wymagane.

b) Masy i zaprawy tynkarskie



Rys.15.



Rys. 16.

Do wykonywania zewnętrznej wyprawy tynkarskiej używa się fabrycznie przygotowanych produktów, zdefiniowanych w specyfikacji technicznej (dokumencie odniesienia) dla danego zestawu wyrobów.

Najczęściej stosowane na rynku produkty to:

- akrylowa (polimerowa) masa tynkarska – gotowa mieszanka w postaci pasty, której podstawowym składnikiem wiążącym jest dyspersja polimerowa;
- silikonowa masa tynkarska – gotowa mieszanka w postaci pasty, której istotnym składnikiem wiążącym jest żywica lub emulsja silikonowa krzemooorganiczna;

- silikatowa masa tynkarska – gotowa mieszanka w postaci pasty, której istotnym składnikiem wiążącym jest spoiwo silikatowe (krzemianowe);
- mineralna zaprawa tynkarska – sucha mieszanka do zarobienia wodą, której podstawowym składnikiem jest spoiwo mineralne (cement i/lub wapno).

Wierzchnią wyprawę tynkarską należy nakładać po dokładnym wyschnięciu warstwy zbrojonej i po wyschnięciu uprzednio wykonanego na niej podkładu tynkarskiego (o ile występuje w systemie), nie wcześniej jednak niż po 48 godzinach.

Wyprawy tynkarskie mogą posiadać różne faktury i kolory zgodne z kartami technicznymi i próbkami producenta. Ze względu na rozszerzalność termiczną gładkie faktury tynków w systemach ociepleń nie są wskazane. Malowanie elewacji (o ile występuje) należy wykonywać na tynkach wysezonowanych i dobrze wyschniętych. Tynki mineralne do czasu ich pomalowania należy bezwzględnie chronić przed opadami atmosferycznymi. Powłoka malarska wykonana z użyciem rekomendowanych przez systemodawcę farb elewacyjnych poprawia odporność tynku i całego systemu na niekorzystne oddziaływanie warunków atmosferycznych (zmniejsza nasiąkliwość, np. tynków mineralnych) i środowiskowych (ogranicza zdolność do zabrudzeń) oraz pozwala na uzyskanie oczekiwanego efektu estetycznego.

Wykonanie zewnętrznej wyprawy tynkarskiej dla ocieplenia płytami z wełny mineralnej.

Wszystkie założenia i opisy dotyczące technologii wykonania cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej (mineralnej i silikatowej) zostały już wcześniej przytoczone przy omawianiu systemów na styropianie. Są one również aktualne dla systemów na wełnie mineralnej, ponieważ są to dokładnie te same zaprawy i masy tynkarskie.

Kolorystyka elewacji zastosowanych tynków i farb powinna być utrzymana w barwach pastelowych. W przypadku elewacji południowych i zachodnich należy unikać stosowania wypraw w kolorach ciemnych. Współczynnik odbicia światła rozproszonego powinien być wyższy od 20, o ile systemodawca nie określił innych wymagań. Nadmierne nagrzewanie się zbyt ciemnych powierzchni może spowodować naprężenia rozciągające w wyprawie i w efekcie jej pękanie, w skrajnych przypadkach może nastąpić nawet uszkodzenie płyt termoizolacyjnych.

20. Cokół budynku

a) Cokół oblicowany płytkami ceramicznymi

Podłoże pod płytki ceramiczne ma być przygotowane podobnie jak dla ocieplenia ścian, przy czym należy ułożyć podwójną warstwę zbrojącą i dodatkowe wzmocnienia określone w projekcie.

Układanie płytek elewacyjnych nie jest czynnością skomplikowaną, wymagającą specjalnych kwalifikacji i umiejętności. Zanim przystąpimy do prac, należy spełnić kilka podstawowych zasad. Przy wyborze, oprócz walorów estetycznych, powinniśmy brać pod uwagę ich właściwości fizykochemiczne. Przede wszystkim sprawdzamy powtarzalność barwy, wzorów i wymiarów. Zwracamy też uwagę na to, czy krawędzie płytek tworzą kąt prosty, czy powierzchnia glazury jest równa i bez skaz. Dla płytek układanych na zewnątrz budynku bardzo ważny jest parametr odporności na ścieranie oraz mrozoodporność.

Kolejną ważną rzeczą jest przygotowanie podłoża. Musi być ono mocne i odpowiednio równe. Przez przyłożenie łaty o długości 2 m sprawdzamy wszystkie odchylenia płaszczyzny ściany od pionu. Odchylenia większe od 5 mm muszą być zniwelowane. Powierzchnię ściany należy

zagruntować emulsją gruntującą. Nanosimy ją na podłoże pędzlem lub wałkiem malarskim. Wszystkie nierówności niwelujemy, stosując zaprawę wyrównującą. Jej nakładanie rozpoczynamy w miejscach największych ubytków przy użyciu gładkiej pacy metalowej. Wszystkie miejsca, gdzie nakładaliśmy zaprawę wyrównującą, po jej związaniu ponownie gruntujemy.

Do układania płytek elewacyjnych stosujemy zaprawę klejącą o zwiększonej elastyczności i przyczepności. Po upływie 24 godzin od zakończenia przyklejania płytek można przystąpić do wypełnienia pustych spoin pomiędzy płytkami. Zaprawę wprowadza się głęboko i szczelnie w spoiny za pomocą pacy gumowej. Następnie całą powierzchnię lekko wyciera się wilgotną gąbką, czyszcząc wstępnie płytki i usuwając nadmiar zaprawy ze spoin. Należy uważać, by nie wymyć świeżych fug. Unikać także trzeba bezpośredniego nasłonecznienia.

b) Cokół wykończony tynkiem mozaikowym

Drugim sposobem wykończenia cokołu jest nałożenie dekoracyjnego tynku mozaikowego.. Tynk mozaikowy jest wykonany na bazie żywicy akrylowej z dodatkiem naturalnego marmuru i wysokiej jakości barwionego kruszywa kwarcowego. Jest to produkt wydajny, bardzo wygodny i łatwy w użyciu. Jednak pracując z nim, należy pamiętać o kilku zasadach. Podobnie jak przed układaniem płytek elewacyjnych, należy przygotować podłoże, które powinno być mocne, równe i oczyszczone z kurzu. Większe nierówności podłoża zaleca się skorygować, stosując zaprawę wyrównującą. Jeżeli istnieje potrzeba zredukowania chłonności podłoża, należy zastosować emulsję gruntującą. Przed nałożeniem tynku, niezależnie od podłoża, trzeba wykonać techniką malarską podkład z tynku podkładowego.

Na tak przygotowane podłoże наносimy tynk mozaikowy warstwą o grubości ziarna kruszywa i wygładzamy mokry tynk, stale w tym samym kierunku. Używamy pacy ze stali nierdzewnej. Należy chronić tynkowane powierzchnie przed nasłonecznieniem, działaniem wiatru i deszczu. Materiał należy nakładać metodą „mokre na mokre”, aby nie były widoczne miejsca połączeń poszczególnych partii. Średnio zużywa się 3 kg tynku/1 m². Odporność mechaniczna powoduje, że jest idealnym materiałem do stosowania na cokoły budynku. W razie uszkodzenia powierzchni, łatwa w naprawie.

21. Dopuszczalne odchylenia powierzchni i krawędzi podłoży na etapach pośrednich oraz stanu wykończeniowego ocieplenia elewacji

a) Informacje wstępne

W celu uniknięcia konfliktów przy odbiorze robót w umowie o roboty ociepleniowe powinny być jasno zapisane kryteria ich odbioru z odwołaniem do obowiązujących przepisów, aktów normatywnych i ustaleń dodatkowych. Przyjęta w umowie cena wykonania robót powinna uwzględniać koszty wszelkich robót (w tym wyrównania podłoża) tak, aby końcowy efekt tych robót spełniał wymagania zamawiającego. Do najważniejszych kryteriów odbioru robót ociepleniowych należy ocena równości i jednorodności powierzchni ułożonych wypraw tynkarskich. W tym wypadku umowa powinna precyzować klasę dokładności wykonania powierzchni ułożonych wypraw tynkarskich.

Wykonawca, podpisując umowę, powinien ocenić stan techniczny podłoża i wnieść swoje uwagi. W części dotyczącej oceny równości powierzchni podłoża ułatwieniem dokonania takiej oceny mogą być obowiązujące dla różnego rodzaju ścian dopuszczalne odchyłki wymiarów, może to stanowić kryterium opisu stanu istniejącego i zostać ujęte w umowie w postaci konkretnego zapisu.

Poniżej przedstawiono tabele dopuszczalnych odchyleń dla przegród różnej konstrukcji. Dla porównania, ze względu na swoją przejrzystość i uniwersalny charakter, zostały zaprezentowane dopuszczalne odchylenia powierzchni ściennych i sufitowych w stanie surowym i wykończonym według normy DIN

b) Normatywne odchylenia podłoża

Konstrukcje murowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów z cegły i elementów z betonu komórkowego:

- Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów: na długości 1 m // 3 mm, na całej powierzchni ściany: 20 mm;
- Odchylenia od pionu powierzchni krawędzi: na wysokości 1 m // 3 mm, na wysokości 1 kondygnacji // 6 mm, na całej wysokości ściany // 20 mm;
- Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie (najczęściej prostego) na długości 1 m // 3 mm.

UWAGA:

Normatywne odchylenia podłoża (stanów surowych) Źródło: „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, tom I „Budownictwo ogólne”, część 2, Wydawnictwo „Arkady”, Wydanie 4, Warszawa 1990

22. Ocena wizualna wyglądu zewnętrznego wypraw tynkarskich

Wykończona wyprawą tynkarską powierzchnia ocieplenia powinna charakteryzować się jednorodnością i niezmiennością barwy i faktury oraz brakiem miejscowych wypukłości i wklęsłości stwierdzanych wzrokowo (chyba, że jest to cechą charakterystyczną oferowanego wzoru podaną w materiałach informacyjnych), okiem nieuzbrojonym, przy świetle rozproszonym z odległości > 3 m. Nie dopuszcza się oceny tynku w świetle smugowym lub ukierunkowanym, zwłaszcza równoległe lub stycznie do ocenianej powierzchni.

Ponadto dopuszczalne odchylenie wykończonego lica i krawędzi od płaszczyzny (powierzchni) pionu i poziomu powinno być zgodne z ogólnymi warunkami odbioru technicznego robót budowlanych lub z warunkami szczegółowymi zawartymi w umowie.

23. Najczęściej popełniane błędy przy wykonywaniu ocieplenia

Tabela 2.

ETAP PRAC	OPIS BŁĘDU	SKUTKI BŁĘDU
Dobór systemu	użycie składników różnych systemów (chemia budowlana, siatka, łączniki mechaniczne, materiał termoizolacyjny) pochodzących od różnych producentów i nieobjętych aprobatą techniczną	utrata gwarancji producenta na system – skutki prawne związane z naruszeniem ustawy o wyrobach budowlanych
	użycie składników różnych systemów (chemia, siatka, łączniki mechaniczne, materiał termoizolacyjny) pochodzących od różnych producentów i nieobjętych aprobatą techniczną	możliwy spadek trwałości systemu w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (pęknięcia, odspojenia, przebarwienia itp.)
	dobór łączników mechanicznych nieodpowiedniej jakości, niezgodnie z dokumentami odniesienia (np. mocowanie	brak lub niewystarczające mocowania mechaniczne ocieplenia, w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym

	welny mineralnej łącznikami przeznaczonymi do styropianu)	wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
	nieprawidłowo dobrane łączniki mechaniczne do danego typu (kategorii użytkowania) podłoża	brak lub niewystarczające mocowania mechaniczne ocieplenia, w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
Przygotowanie podłoża	brak przygotowania lub niewłaściwe przygotowanie podłoża (bez odkurzenia, umycia, usunięcia glonów i porostów, wyrównania, wzmocnienia, gruntowania – o ile to konieczne)	utrata przyczepności systemu do podłoża i w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
	nakładanie zaprawy klejącej na płyty termoizolacyjne tylko w postaci placków (pominięcie „obwódki”)	osłabienie przyczepności systemu do podłoża, co może prowadzić w konsekwencji do lokalnych uszkodzeń systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcia części lub fragmentu systemu)
	nakładanie zaprawy klejącej na płyty termoizolacyjne tylko w postaci placków (pominięcie „obwódki”)	pękanie warstwy wierzchniej ocieplenia wzdłuż niestabilnych krawędzi płyt
	nakładanie zaprawy klejącej na płyty termoizolacyjne tylko w postaci placków (pominięcie „obwódki”)	utrata parametru nierozprzestrzeniania ognia przez system
Klejenie / montaż płyt termomodulizacyjnych	płyty termoizolacyjne przyklejane bez przewiązania	pęknięcia na powierzchni elewacji (szczególnie na krawędziach otworów)
	krawędzie płyt termoizolacyjnych pokrywają się z narożami otworów	pęknięcia na narożnikach otworów
	brak równości powierzchni warstwy termoizolacyjnej przed aplikacją warstwy zbrojonej	lokalne nierówności końcowej powierzchni elewacji
	brak wymaganej systemem efektywnej powierzchni klejenia	utrata przyczepności systemu do podłoża i w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
	wypełnienie szczelin pomiędzy kolejnymi arkuszami płyt termoizolacyjnych klejem	mostki termiczne oraz niepożądany efekt wizualny na powierzchni elewacji. Możliwość wystąpienia lokalnie pęknięć i odspojień
Montaż łączników	nieprawidłowo osadzone łączniki mechaniczne, tj. zagłębione w termoizolacji i dodatkowo zaszpachlowane zaprawą klejową	powstanie tzw. efektu biedronki na elewacji/ punktowe mostki cieplne (w późniejszym etapie eksploatacji zdecydowanie widoczne na elewacji)
	technologia wykonania otworów montażowych niezgodna z zapisami w dokumentach odniesienia producenta łączników	brak lub niewystarczające mocowania mechaniczne ocieplenia, w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
	niezgodna z projektem ilość i rozmieszczenie łączników	brak lub niewystarczające mocowania mechaniczne ocieplenia w konsekwencji lokalne uszkodzenia systemu (w skrajnym wypadku odpadnięcie całości lub fragmentu systemu)
Wykonanie warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego	brak wklejania ukośnych elementów siatki zbrojącej (diagonalna) w narożach otworów	ukośne pęknięcia wierzchnich warstw ocieplenia na narożnikach otworów
	wykonanie warstwy zbrojonej o zbyt małej grubości	zbyt niska wytrzymałość mechaniczna systemu
	wykonanie warstwy zbrojonej o zbyt małej grubości	utrata parametru nierozprzestrzeniania ognia przez system z płytami termoizolacyjnymi
	wykonanie warstwy zbrojonej o zbyt małej grubości	powstanie pęknięć przenoszących się na wierzchnią wyprawę systemu

	wadliwe zatopienie siatki w warstwie zbrojącej – siatka leży bezpośrednio na termoizolacji, bądź niepokryta powierzchnia siatki	powstanie pęknięć przenoszących się na wierzchnią wyprawę systemu
	brak lub zbyt małe zakłady siatki	powstanie pęknięć odwzorowujących linie styku siatek, przenoszących się na wierzchnią wyprawę systemu
Nakładanie tynku	pominięcie powłoki gruntującej pod tynk, jeśli jest zalecana przez systemodawcę	obniżenie przyczepności międzywarstwowej systemu mogące skutkować lokalnymi odspojeniami i pęknięciami wyprawy tynkarskiej
	pominięcie powłoki gruntującej pod tynk, jeśli jest zalecana przez systemodawcę	przebarwienia i wykwitły pojawiające się na wyprawie wierzchniej
	nadmierne rozcieńczenie tynku wodą podczas upałów	pogorszenie właściwości ochronnych i estetyki wykonania warstwy wierzchniej
Całość prac związana z wykonaniem ocieplenia	brak osłon/siatek na rusztowaniach	ryzyko rozmycia świeżego tynku przez deszcz
	brak osłon/siatek na rusztowaniach	pojawienia się odbarwień spowodowanych zbyt intensywnym nasłonecznieniem świeżej warstwy tynku/farby
	brak osłon/siatek na rusztowaniach	osłabienie parametrów technicznych wyprawy tynkarskiej spowodowane zbyt szybkim wysychaniem warstw przy intensywnym nasłonecznieniu, w konsekwencji lokalne odspojenia międzywarstwowe systemu
	wykonywanie prac ociepleniowych w dni o zbyt niskich lub w zbyt wysokich temperaturach	odspojenia, pęknięcia systemu, obniżenie jego trwałości, przebarwienia itp.
	nadmierne rozcieńczenie materiałów wodą podczas upałów	pogorszenie parametrów technicznych deklarowanych przez producenta, spadek trwałości rozwiązania, możliwość wystąpienia przebarwień i lokalnych odspojień
	nieprzestrzeganie wymaganych przerw technologicznych	możliwość wystąpienia przebarwień i wykwitów na końcowej wyprawie elewacji, pogorszenie przyczepności międzywarstwowej systemu

III. PRZEBIEG PRAC ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM IZOLACJI PRZECIW-WILGOTNOŚCIOWEJ FUNDAMENTÓW I DRENAŻU OPASKOWEGO

Analiza lokalizacji budynku na działce oraz jego sposób posadowienia powoduje, że mimo znacznej głębokości lustra wody gruntowej i dobrej przepuszczalności gruntu przy fundamentach, stwierdza się ich systematyczne podmakanie.

Powodem powyższego jest:

- 1). Brak izolacji pionowej fundamentów;
- 2). Usytuowanie okien piwnic na pograniczu przylegania gruntu do budynku;
- 3). Brak właściwie funkcjonującej kanalizacji deszczowej;
- 4). Znaczne zniszczenie tynku budynku na granicy z gruntem.

24. Izolacja przeciw-wilgotnościowa fundamentów

Przygotowanie ściany (od zewnątrz budynku) do izolacji

Powierzchnię ściany, na której ma być wykonywana izolacja należy odsłonić (odkopać), oczyścić z gruntu, skuć ewentualne pozostałości starej izolacji i tynków, oczyścić spoiny między cegłami na głębokość 2 cm, skuć skorodowane fragmenty cegieł. Ewentualne ubytki cegły przemurować. Mniejsze ubytki uzupełnić tynkiem renowacyjnym, podkładowym równomiernie z wypełnieniem oczyszczonych spoin. Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność tynku szczelnego do podłoża (mostek szczepny) zaleca się gruntowanie oczyszczonego muru.

W trakcie prac przygotowawczych należy oceniać poziom zawilgocenia i zasolenia muru. W przypadku zawilgocenia powyżej 6%, nie można zastosować do izolacji pionowej ścian żadnego materiału na bazie bitumicznej. Wówczas, albo zastosować materiały izolacyjne na bazie cementu lub pozostawić ścianę odsłoniętą do naturalnego wyschnięcia.

Połączenie ściany z ławą fundamentową uszczelnić szpachlą bentonitową.

Ogólne zasady przygotowania ścian fundamentowych – jak dla ścian przygotowywanych pod ocieplenie ścian osłonowych, szczegółów w projekcie budowlanym.

Tak przygotowaną ścianę fundamentową pokryć tynkiem wodoszczelnym.

Uszczelnienie ściany

Przyjmuje się zastosowanie izolacji przeciwwodnej (średniej), zabezpieczającej ścianę przed wodą opadową przesączającą się w gruncie oraz wodę wywierającą ciśnienie hydrostatyczne powstające w gruncie mocno zawilgoconym. Ściany należy zabezpieczyć częściowo izolacją poziomą (odsłonięta część ławy fundamentowej) i pionową (od ławy fundamentowej do dolnej krawędzi cokołu).

Do odprowadzenia wody z rejonu ławy fundamentowej można zastosować folię płaskie wykonane z polichlorku winylu lub polietylenu małej gęstości LDPE, lub membrany EPDM produkowane z kauczuku syntetycznego.

Do izolacji pionowej warstwy ocieplającej stosować folię tłoczoną z polietylenu dużej gęstości HDPE. Przykładowy zestaw folii płaskich i membran przedstawiono w poniższej tabeli

Tabela 3a. Folie płaskie i membrany

Producent	Dörken AG		Griltex		Isola as		Onduline International	TE - MA		
Kraj produkcji	Niemcy		Francja		Norwegia		Francja	Włochy		
Przedstawiciel lub główny dystrybutor w Polsce	Dorken Gutta - Pol		Budofol		Isola - Platon		Onduline Materiały Budowlane	Tegola Polonia		
Nazwa folii	Delta MS	Delta Drain	GXP - PLUS	GXP - DREN	Platon P6	Platon DD	Fondaline	Tefond	Tefond Plus	Tefond Drain
Materiał	polietylen dużej gęstości (HDPE)	warstwa polietylenu dużej gęstości (HDPE) oraz warstwa włókniyny filtrującej z polipropylenu punktowo zgrzane termicznie	polietylen dużej gęstości (HDPE)	warstwa polietylenu dużej gęstości (HDPE) oraz warstwa włókniyny filtrującej z polipropylenu punktowo zgrzane termicznie	polietylen dużej gęstości (HDPE)	warstwa polietylenu dużej gęstości (HDPE) oraz warstwa włókniyny filtrującej z polipropylenu punktowo zgrzane termicznie	polietylen dużej gęstości (HDPE)	polietylen dużej gęstości (HDPE)	polietylen dużej gęstości (HDPE), uszczelka bitumiczna na połączeniach pasów folii	warstwa polietylenu dużej gęstości (HDPE) oraz warstwa włókniyny filtrującej z polipropylenu punktowo zgrzane termicznie
Kolor	brązowy		czarny		czarny		jedna strona czarna, druga brązowa	czarny		
grubość [mm]	0,6		0,6		0,6	0,4	0,6	0,63		
szerokość [mm]	1,0; 1,5; 2,0; 2,4; 3,0;	1,5; 2,0;	1,0; 1,5; 2,0; 2,5;	2,0;	1,0; 1,5; 2,0; 2,07; 2,4;	1,0; 2,0	0,5; 1,0; 1,5; 2,0;	2,07		
długość [mm]	20	12,5	20		20	15	20	20		
głębokość wytłoczenia	8 (wytłocze)	12 (wytłoczeni)	8 (wytłoczenie jednostronne)		6,0 (wytłoczenie jednostronne)		8 (wytłoczenie jednostronne)	8 (wytłoczenie jednostronne)		

Tabela 3b. Folie tłoczone

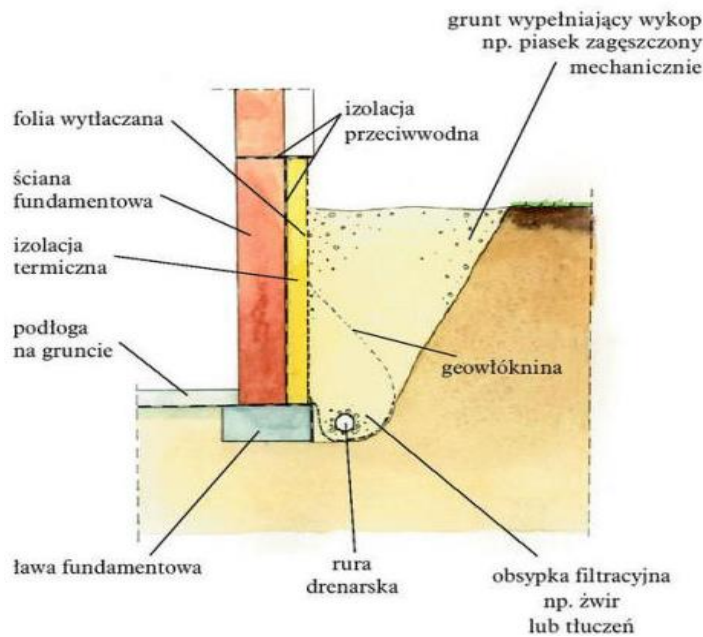
Producent	B&D Galińscy PHPU	Dörken AG	ERC ZTS w Oławie	Gamrat ZTS	Griltex	Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Przemysłu Rafineryjnego	Erg ZTS Ząbkowice	Hirtel B. V.
Kraj produkcji	Polska	Niemcy	Polska	Polska	Francja	Polska	Polska	Holandia
Przedstawiciel lub główny dystrybutor w Polsce	B&D Galińscy PHPU	Dörken Gutta - Pol	Erg ZTS w Oławie	Kamrat ZTS	Budofol	Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Przemysłu Rafineryjnego	Ząbkowice Erg ZTS	Pol – Stowest
Nazwa	folia izolacyjna	delta	benzowinyl W	folia budowlana	folia do izolacji poziomej ścian i fundamentów	folia izolacyjna	folia budowlana	membrana Hertalan
Material	PVC (polwinit)	mieszanka poliolefinów (polietylen)	PVC	PVC	polietylen	polietylen małej gęstości (LDPE)	polietylen małej gęstości (LDPE)	monomer etyleno-propyleno-dianowy EPDM (kautczuk syntetyczny)
Kolor	czarny	brązowy	czarny	kremowy	czarny	czarny	czarny	czarny
grubość[mm]	0,5; 1,0; 1,5; 2,0;	0,4;	0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5;	0,5; 1,0; 1,5; 2,0;	0,3	0,15; 0,165; 0,18; 0,2; 0,5;	0,3; 0,4;	0,75; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0;
szerokość[mm]	do 1,25; możliwe większe szerokości (producent grzewca folię)	0,115; 0,175; 0,24; 0,30; 0,365; 0,50; 1,50	1,4	2	0,21; 0,26; 0,30; 0,365; 0,40; 0,50;	5,0; 8,0; 12,0;	1	standardowo 1,40; możliwość wykonania pasów szerokości od 0,1 do 1,3 co 0,05
Długość[mm]	10, 15, 20	25	25 - 30	1.12.1930	50	33,5	standardowo: folia grubości 0,3mm – 135m; folia grubości 0,4mm – 180m;	25

Izolację przeciw-wilgotnościową fundamentów wykonać zgodnie z opisem zawartym w projekcie budowlanym.

25. Drenaż opaskowy

Cały system drenażu opaskowego składa się z odpowiednio ułożonych przy ławach fundamentowych rur drenarskich, studni końcowych drenażu na narożnikach budynku oraz rur kanalizacyjnych łączących te studnie z kanalizacją deszczową lub studniami chłonnymi. System ten jest szczegółowo określony w projekcie budowlanym.

Ogólny schemat przyjętej do zastosowania metody osłony fundamentów przed przemakaniem przedstawiono poniżej, przy czym geowłókninę zastosowano jedynie do osłony rury drenarskiej i osłony sączka żwirowego. Szczegóły ułożenia drenażu opisano w projekcie wykonawczym.



Rys. 17.

Zasadniczą rolą drenażu opaskowego jest odprowadzenie wody opadowej, która nie została wychwycona i przesunięta wystarczająco daleko od ściany fundamentowej budynku, by nie przesiąknąć przez samą ścianę jak i pod ławę fundamentową.

Na poniższych fotografiach przedstawiono ogólny widok przygotowania drenażu opaskowego.



Rys. 18.



Rys. 19.

Na powyższym schemacie i fotografiach przedstawiony jest proces układania drenażu przy fundamencie budynku nowego. W takim przypadku rura drenarska układana jest bezpośrednio przy ławie fundamentowej.

Drenaż opaskowy dla fundamentów starych układa się w odległości 1 ÷ 2 m od ławy fundamentowej. Szczegóły ułożenia rury drenarskiej określa projekt.

Najczęściej stosuje się rury drenarskie z filtrem z włókien polipropylenowych. Wykonane są z PVC-U, oplecione filtrem o grubości około 8 mm wykonanym z cienkich włókien polipropylenowych. Dzięki temu nadają się do każdego rodzaju podłoża i mogą z powodzeniem być stosowane do odwodnień podziemnych części budynków i fundamentów.

Widok przykładowych rur drenarskich przedstawiono na poniższych fotografiach



Rys. 20.

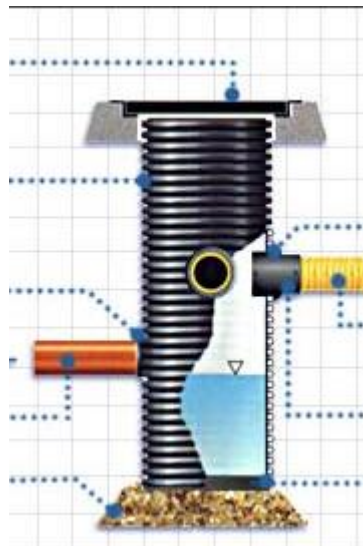


Rys. 21.

Jako studzienki zbiorcze (narożne) należy stosować typowe studzienki kanalizacyjne. Przykładowe studzienki przedstawiono na poniższych fotografiach



Rys. 22.



Rys. 23.

Zasady, które powinny być przestrzegane podczas układania drenażu opaskowego:

- rury drenarskie powinny biec mniej więcej w pobliżu górnej krawędzi ław fundamentowych, a nie niżej;
- jeśli ławy są niższe niż 40÷50 cm, konieczne jest ułożenie rur o najmniejszej średnicy lub zastąpienie ich drenażem francuskim (sama obsypka żwirowa zawinięta w geowłókninę);
- obsypka żwirowa nie może sięgać poniżej dolnej krawędzi ław fundamentowych;
- obsypka musi być zawinięta w geowłókninę, bo po pewnym czasie system zacznie się zatykać;
- przed zakończeniem obsypywania rur łączy się je ze studzienkami rewizyjnymi;
- jeśli grunt wokół ław fundamentowych jest sypki, pod obsypką żwirową powinna się znaleźć warstwa stabilizacyjna z chudego betonu lub membrana;
- ściany fundamentowe muszą być zasypane materiałem przepuszczalnym – piachem, żwirem, keramzytem lub ostatecznie przepuszczalnym gruntem rodzimym;
- **do rur drenażowych nie wolno podłączać rur spustowych odprowadzających wodę z dachu, gdyż podczas gwałtownych opadów woda zaleje fundamenty.**

IV OSUSZENIE PIWNIC BUDYNKU

Zawilgocenie piwnic może następować z powodu:

- wlewania się wody przez okna piwniczne;
- przesiąkania wody przez ściany fundamentów;
- podsiąkania przez posadzkę;
- z kondensacji pary wewnątrz piwnic.

W omawianym przypadku mamy do czynienia wyłącznie z:

- przesiąkaniem cyklicznym wody opadowej przez ściany i przez okna okna;
- utrzymywaniem się zawilgocenia do czasu następnych opadów deszczu.

W związku z powyższym, proces osuszania powinien składać się z:

- uniemożliwienia przedostania się wody przez okna;
- odcięcia dopływu wody opadowej do fundamentu – izolacja ściany fundamentowej;

a następnie (wewnątrz budynku):

- usunięciem elementów zniszczonych przez wilgoć – usunięcie skorodowanego tynku;
- dokładnym oczyszczeniem ścian fundamentowych piwnic – do „gołej” ściany lub trwałego tynku;
- zapewnieniem stałej wentylacji pomieszczeń;
- zastosowaniem osuszaczy.

Po osuszeniu ścian (po około roku od izolacji fundamentów) pozostanie wyłącznie utrzymywanie odpowiedniej wilgotności powietrza piwnic.

IV. WYTYCZNE DLA INSPEKTORA NADZORUJĄCEGO ROBOTY ZWIĄZANE Z IZOLACJĄ I TERMOMODERNIZACJĄ BUDYNKU DYDAKTYCZNEGO SZKOŁY

1). Wprowadzenie

Niniejsze opracowanie ma na celu ułatwienie prowadzenia nadzoru budowlanego podczas prac ociepleniowych i izolacyjnych oraz skuteczne egzekwowanie jakości wykonywanych prac przez służby inwestorskie.

Uzupełnieniem dokumentu powinna być dokumentacja fotograficzna wykonywana w trakcie robót. Najistotniejszymi elementami dokumentacji powinny być zdjęcia opakowań (z widocznymi nazwami własnymi oraz numerami partii produkcyjnych) oraz zdjęcia poszczególnych etapów prac (w szczególności robót zanikających). Prace przy instalacji systemu ocieplenia powinny być prowadzone w oparciu o wymagania określone w instrukcjach technicznych producenta systemu oraz przedmiotowych instrukcjach ITB. Podczas prac powinny być również kontrolowane i rejestrowane warunki atmosferyczne (zwłaszcza temperatura powietrza, podłoża, wilgotność względna powietrza).

Opracowanie nie obejmuje zagadnień BHP, montażu i zabezpieczenia rusztowań oraz innych prac towarzyszących.

Niniejsze wytyczne nie opisują szczegółowego opisu nadzoru nad robotami w zakresie izolacji fundamentów i wykonania drenażu opaskowego. Roboty te jako prace o prostej technologii wykonania, określone są w STWiO i w dokumentacji wykonawczej Termomodernizacji budynku szkoły. Inspektor powinien dokonać kontroli i odbioru wszystkich etapów tych robót, podlegających zakryciu – zgodnie z przepisami zawartymi w ustawie Prawo budowlane.

Dokumenty niezbędne dla Inspektora nadzorującego pracę ociepleniową

Przed przystąpieniem do pracy, inspektor nadzoru powinien otrzymać:

- Projekt techniczny ocieplenia, zgodny z wymaganiami obowiązującego rozporządzenia (na podstawie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia), zatwierdzony przez właściwy organ nadzoru budowlanego;
 - Aprobata Techniczna zastosowanego systemu – przyjętego przez Inwestora;
 - Aprobata Techniczną na łączniki mechaniczne (jeśli są stosowane);
 - Aprobata techniczną na siatkę zbrojącą, jeśli wymogi dla siatki nie są ujęte w aprobacie na cały system;
 - Certyfikat/zaświadczenie o przeszkoleniu pracowników firmy wykonawczej w zakresie stosowania systemów ociepleniowych;
 - Oświadczenie kierownika robót, że zapoznał się z treścią aprobaty technicznej, Instrukcjami ITB 447/2009 oraz 418/2007 oraz „Wytycznymi wykonawstwa, oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania ścian”;
 - Oświadczenie kierownika robót, że każdy stosowany podczas prac produkt jest objęty aprobatą techniczną stosowanego zestawu.
 - Powyższy wykaz nie obejmuje dokumentów określonych w ramach Ustawy Prawo budowlane.

2). Ocena podłoża:

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- czy przed przystąpieniem do prac dokonano oceny przyczepności kleju do podłoża wg pkt. 3.4.2 Instrukcja Techniczna ITB nr 447/2009 - opisać wynik *
- czy przed przystąpieniem do prac dokonano oceny równości podłoża w zakresie stopnia równości i płaskości powierzchni wg pkt. 3.4.2 Instrukcja Techniczna ITB nr 447/2009 - opisać wynik *

3) Prace przygotowawcze przed przyklejaniem płyt termoizolacyjnych do ściany

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- czy wykonano wszelkie prace naprawcze budynku - opisać wynik *
- czy sprawdzono (przez wykonawcę), że klej jest objęty dostarczoną aprobatą techniczną stosowanego systemu - opisać wynik *
- czy sprawdzono (przez wykonawcę), że używany materiał izolacyjny posiada parametry techniczne zdefiniowane w aprobacie technicznej - opisać wynik *
- czy dokonano sprawdzenia zamocowania listew cokołowych (wg pkt. 3.4.3.1 oraz 3.4.3.2 Instrukcja Techniczna ITB nr 447/2009) w zakresie:
 - wypoziomowania listwy,
 - prawidłowości zamocowania do ściany,
 - szczeliny dylatacyjnej (min. 1 mm) pomiędzy listwami,
 - zastosowano łączniki listew ułatwiające poziomowanie oraz zachowanie dystansu - opisać wynik *
- czy właściwie przygotowano powierzchnię ścian do ocieplenia.

Dokonać wpisu do dziennika budowy (przykład treści wpisu):

WSZYSTKIE PRACE PRZYGOTOWAWCZE PRZED PRZYKLEJENIEM OCIEPLENIA ZOSTAŁY WYKONANE PRAWIDŁOWO, WYTRZYMAŁOŚĆ PODŁOŻA ZGODNA Z WYMAGANIAMI, WYRAŻAM ZGODĘ NA KONTYNUACJĘ ROBÓT”.

4) Przyklejanie płyt termoizolacyjnych

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- czy odnotowano datę rozpoczęcia klejenia płyt - opisać wynik *;
- czy w etapie zabudowania rejestrowano warunki atmosferyczne przy aplikacji produktów - opisać wynik *;
- Jaki zastosowano sposób klejenia płyt: całopowierzchniowo („na grzebień”), metodą obwodowo/punktową (efektywna powierzchnia klejenia wynosi min. 40%), metodą obwodowo/pasmową dla klejów PU lub przy aplikacji mechanicznej (efektywna powierzchnia klejenia wynosi min. 40%) - opisać wynik w/w sprawdzenia *;
- czy dokonano wpisania daty zakończenia przyklejania płyt termoizolacyjnych- opisać wynik *;
- czy wykonano lokalne szlifowanie płyt: opisać wynik;
- czy dokonano oceny równości powierzchni zamocowanych płyt termoizolacyjnych (równość powierzchni warstwy termoizolacyjnej powinna odpowiadać dopuszczalnym odchyleniom jak dla tynków kategorii III, zgodnie z normą PN-70/B-10100 tj. odchylenie powierzchni od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie będzie większe niż

3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łąty kontrolnej o długości 2 m), opisać wynik;

- poprawność wykonania łączeń pomiędzy płytami i wypełnienia szczelin (wg pkt. 3.4.3.1 oraz 3.4.3.2 Instrukcja Techniczna ITB nr 447/2009) opisać wynik *;
- poprawność ułożenia warstwy izolacji termicznej wokół otworów okiennych i drzwiowych wg (wg pkt. 3.4.3.1 oraz 3.4.3.2 Instrukcja Techniczna ITB nr 447/2009): opisać wynik *;
- czy dołączono do dokumentacji fotograficznej zdjęcia zakończonego etapu prac opisać wynik *.

5). Ocena poprawności wykonania instalacji warstwy izolacji termicznej

opisać wynik *

6). Poprawki - akceptacja robót poprawkowych po wykonaniu

opisać wynik *

Dokonać wpisu do dziennika budowy (przykład treści wpisu):

„OCIEPLENIE ZOSTAŁO WŁAŚCIWIE PRZYKLEJONE, WYRAŻAM ZGODĘ NA ROZPOCZĘCIE MOCOWANIA MECHANICZNEGO”.

7). Montaż łączników mechanicznych:

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- czy sprawdzono zgodność stosowanych łączników z aprobatą techniczną - opisać wynik *. Przekazać dodatkowe uwagi/zalecenia/uzgodnienia odnośnie montażu łączników mechanicznych opisać wynik *;
- czy zdjęcia zakończonego etapu prac dołączono do dokumentacji fotograficznej.

Dokonać wpisu do dziennika budowy (przykład treści wpisu):

„POTWIERDZAM, ŻE MONTAŻ ŁĄCZNIKÓW ODBYŁ SIĘ ZGODNIE Z PROJEKTEM OCIEPLENIA I WYTYCZNYMI”.

8). Prace przygotowawcze przed wykonaniem warstwy zbrojącej

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- poprawność wklejenia pasków siatki zbrojącej w narożnikach otworów okiennych i drzwiowych - opisać wynik*;
- poprawności zamocowania profili narożnikowych, listew przyokiennych listew dylatacyjnych, obróbek blacharskich, podokienników, itp. opisać wynik*;
- sposób i pewność mocowania osłon na rusztowaniach – opisać wynik*;
- czy do dokumentacji fotograficznej dołączono zdjęcia zakończonego etapu prac - opisać wynik*

Dokonać wpisu do dziennika budowy (przykład treści wpisu):

„WSZYSTKIE PRACE PRZYGOTOWAWCZE PRZED WYKONANIEM WARSTWY ZBROJĄCEJ ZOSTAŁY WYKONANE PRAWIDŁOWO, RÓWNOŚĆ POWIERZCHNI PŁYT

TERMOIZOLACYJNYCH ODPOWIADA WYMAGANIOM DLA OSTATECZNEJ WYPRAWY ELEWACYJNEJ, WYRAŻAM ZGODĘ NA KONTYNUACJĘ ROBÓT”.

9). Wykonanie warstwy zbrojącej (wg pkt. 3.4.3.1 oraz 3.4.3.2 instrukcja techniczna ITB nr 447/2009):

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- czy na etapie zabudowania rejestrowano warunki atmosferyczne przy aplikacji produktów - opisać wynik *;
- potwierdzić zużycie zaprawy. Sprawdzić czy grubość warstwy zbrojącej jest zgodna z zaleceniami producenta systemu opisać wynik *;
- czy wykonywano zakłady siatki o szerokości min. 10 cm;
- potwierdzić właściwe usytuowanie siatki zbrojącej w warstwie zaprawy klejącej;
- wymaganą równość powierzchni (równość powierzchni warstwy zbrojącej powinna odpowiadać dopuszczalnym odchyleniom jak dla tynków kategorii III, zgodnie z normą PN-70/B-10100 tj. odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie będzie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łąty kontrolnej o długości 2 m);
- czy dołączono do dokumentacji fotograficznej zdjęcia zakończonego etapu prac.

Dokonać wpisu do dziennika budowy (przykład treści wpisu):

„WARSTWA ZBROJĄCA ZOSTAŁA WYKONANA PRAWIDŁOWO, PRZERWY TECHNOLOGICZNE ZACHOWANE, ZGODNIE Z WYMAGANIAMI PRODUCENTA OKREŚLONYMI W KARTACH TECHNICZNYCH PRODUKTÓW. WYRAŻAM ZGODĘ NA KONTYNUACJĘ ROBÓT”.

10). Wykonanie wyprawy tynkarskiej:

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- czy na etapie zabudowania rejestrowano warunki atmosferyczne przy aplikacji produktów opisać wynik *;
- czy wykonano warstwę gruntującą pod tynk zgodnie z AT opisać wynik *;
- dokonać potwierdzenia instalacji osłon na rusztowaniach opisać wynik *;
- dokonać oceny końcowej wyprawy tynkarskiej wg pkt. 3.4.3.3. Instrukcja Techniczna ITB nr 447/2009 opisać wynik *;
- czy do dokumentacji fotograficznej dołączono zdjęcia zakończonego etapu prac - opisać wynik *.

10) Wykonanie powłoki malarskiej (opcjonalne):

Należy sprawdzić i odnotować, przede wszystkim:

- czy na etapie zabudowania rejestrowano warunki atmosferyczne przy aplikacji produktów - opisać wynik *;
- czy do dokumentacji fotograficznej dołączono zdjęcia opakowań farby z widocznymi nazwami oraz numerami partii produkcyjnej - opisać wynik *;
- potwierdzić aplikację powłoki malarskiej zgodnie z wymaganiami producenta, określonymi w karcie technicznej produktu (zużycie, ilość warstw, itp.) - opisać wynik *;
- Potwierdzić instalację osłon na rusztowaniach opisać wynik *
- czy dołączono do dokumentacji fotograficznej zdjęcia zakończonego etapu prac - opisać wynik *.

11). Dokumentacja powykonawcza

Po sprawdzeniu kompletności i poprawności opracowania dokumentacji powykonawczej przez wykonawcę, dokonać wpisu do dziennika budowy:

Dokonać wpisu do dziennika budowy (przykład treści wpisu):

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA ZOSTAŁA DOŁĄCZONA ZGODNIE Z ZAKRESEM OKREŚLONYM W KONTRAKCIE.

Dostarczono deklarację kierownika robót, że Prace zostały wykonane zgodnie z projektem, „Specyfikacją wykonawstwa i odbioru robót” elewacyjnych z zastosowaniem zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania ścian zgodnie z projektem, instrukcjami ITB oraz wiedzą budowlaną.

oraz:

*POTWIERDZAM, ŻE PRACE OCIEPLENIOWE NA OBIEKCIE
ZOSTAŁY WYKONANE ZGODNIE Z PROJEKTEM:
(miejscowość i data) (podpis inspektora nadzoru inwestorskiego)
KOMPLET NIEZBĘDNEJ DOKUMENTACJI ZGROMADZONO
I PRZEKAZANO INWESTOROWI.*

VI. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA STUDNI CHŁONNYCH WRAZ Z KANALIZACJĄ

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kanalizacji odbierającej wody z projektowanego drenażu, a następnie odprowadzenie wód gruntowych do ziemi przy pomocy studni chłonnych. Wody odprowadzane są z poziomu fundamentów istniejącej szkoły, zlokalizowanej przy ul. Chyliczkowskiej w Piasecznie.

1.2 Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem kanalizacji z PVC-U z krótkimi kielichami wraz ze studzienkami z tworzywa D425 oraz D600 oraz studni chłonnych betonowych D1,2m. Studnie chłonne stosuje się w terenie równinnym, gdy istnieją trudności odprowadzenia wody rowami lub do kanalizacji deszczowej, a pod warstwą nieprzepuszczalną lub częściowo przepuszczalną warstwą gruntu znajduje się grunt przepuszczalny o dostatecznej chłonności.

Studnie chłonne należy wykonać z kręgów betonowych lub żelbetowych. (wykop pionowy, zabezpieczony obudową), Wymiary studni określone są obliczeniowo lub doświadczalnie, przy uwzględnieniu zdolności chłonnej studni, w założeniu przejęcia przez nią określonej objętości dopływającej wody. Należy wykonać studnie betonowe lub żelbetowe o średnicy D1,2m i głębokości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

Studnie chłonne wypełnia się filtrem z przepuszczalnych warstw kruszyw od gruboziarnistych (z tłucznia i żwirów) położonych u spodu do drobnoziarnistych (z piasku) położonych u góry. Górna warstwa piasku okresowo wymienia się, po jej zamuleniu, ręcznie lub mechanicznie.

1.3 Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania do terenu istniejącego i gruntu rodzimego, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów :

- w przypadku niemożliwości ich uzyskania
- przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych inwestycji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujące wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót w zakresie budowy sieci kanalizacyjnej ujętej w Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- odwodnienie wykopów
- roboty montażowe sieciowe na kanalizacji sanitarnej
- budowa studzienek kanalizacyjnych (w tym chłonnych)

- próba szczelności
- ochrona przez korozję
- kontrola jakości

2. MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
 - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
 - posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.
- powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.1. Rodzaje materiałów stosowanych w studniach chłonnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu studni chłonnych są:

- dla studni z kręgów - kręgi betonowe lub żelbetowe i materiały filtracyjne.

Kręgi betonowe i żelbetowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-86/8971-08. Kręgi betonowe powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż C-35/40. Kręgi przeznaczone na studnie chłonne przeznaczone do odbioru wody ze studzienek ściekowych powinny być „typu II” z gniazdami na stopnie złączowe. Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień. Wtrącenie ciał obcych widoczne na powierzchni wyrobu, np. drewno, odłamki cegły itp. należy traktować jako ubytki betonu o rozmiarach tych wtrąceń.

Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementu złącza są niedopuszczalne.

Prostopadłość czoła mierzona różnica wysokości kręgu powinna wynosić ± 5 mm. Krąg badany pod ciśnieniem 0,5 MPa nie powinien wykazywać przecieków wody.

Dopuszcza się zawilgocenie zewnętrznej powierzchni kręgu, jednak bez występowania widocznych kropel.

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1,8 m) bez podkładów lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

1.1. Rury kanalizacyjne

Do budowy kanalizacji należy zastosować rury zgodne z SST i Dokumentacją Projektową.

Do budowy kanalizacji należy zastosować:

- rury kielichowe klasy S do sieci kanalizacyjnej z polichlorku winylu PVC – U /rury lite/ wg PN-EN 1410-01:1999 o średnicy 200mm, typoszereg SDR 34, SN8 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur;
- kształtki do sieci kanalizacyjnych z PVC wg PN-EN 1410-01:1999 typoszereg SDR 34
- tuleje ochronne z uszczelką, które (dla przejść szczelnych przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o średnicy 200mm

1.2. Studzienki kanalizacyjne kierunkowe

Studzienki kierunkowe należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi.

Należy stosować studzienki kierunkowe D0,425m i D0,600m PEHD lub PP wyposażone w rurę teleskopową i pokrywę wjazdu z żeliwa typu ciężkiego lub lekkiego z rurą teleskopową i uszczelką manszetową. Studzienki dostarczane mają być z rurą trzonową o sztywności obwodowej SN=4 kN/m².

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań studzienek kanalizacyjnych, szczególnie zgodnych z najnowocześniejszymi rozwiązaniami technicznymi niedostępnymi podczas opracowania dokumentacji technicznej pod warunkiem, że wykonawca uzgodni proponowane rozwiązanie z wszystkimi zainteresowanymi stronami.

1.3. Materiały na podsypkę, obsypkę i zasypkę rur oraz wykonanie warstwy filtracyjnej

Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną przewodów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej SST są:

- grunt z wykopu,
- grunt z wykopu (piasek i pospółka wg PN-91/B-06716),

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna oraz wypełnienie studni chłonnej przewodów powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni, gałęzi lub innego rodzaju łamanego materiału.

1.5. Materiał na wykonanie wypełnienia studni chłonnej

Studnie chłonną należy wypełnić materiałem podtrzymującym i filtracyjnym zgodnie z Dokumentacją Projektową tj.:

- 30cm piasku (warstwa filtracyjna)
- 50 cm żwiru 4/10 (warstwa filtracyjna)
- 50 cm żwiru 10/20 (warstwa podtrzymująca)

Należy stosować się do zaleceń normy PN-88/B-06715 Studnie Wiercone. Piaski i żwiry filtracyjne.

Podstawowe parametry:

- Zawartość SiO₂ - ok. 88%
- Zawartość nadziarna/podziarna - ok. 15%
- Gęstość nasypowa - ok. 1,6 t/m³
- Wodoprzepuszczalność - b.d.

W celu zapobiegania wypłukiwaniu piasku, na górnej warstwie pod wlotem rury kanalizacyjnej należy zamontować płytę betonową chodnikową.

2. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje

niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

3.1. Kręgi betonowe

Kręgi betonowe i żelbetowe w czasie transportu powinny być układane, przy zachowaniu warunków układania z tym, że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż $\frac{1}{3}$ średnicy zewnętrznej kręgu lub $\frac{1}{3}$ jego wysokości.

3.2. Rury

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości dostosowanymi do długości transportowanych rur. Nie dopuszcza się, aby w trakcie transportu rury wystawały poza skrzynię.

Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych z założeniem klinów pod kolejne rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym (np. tektura falista). Pod łańcuchy spinające burty pojazdy należy podłożyć materiał wyściółkowy (np. tektura falista). Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż $\frac{1}{3}$ średnicy zewnętrznej rury. Wyładunek rur powinien odbywać się

z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach lub przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniające podparciu rur w co najmniej w dwóch miejscach. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów BHP oraz przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Przy transporcie kruszyw należy przestrzegać przepisów BHP oraz przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceń Inspektora.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

4.2. Zasady wykonania studni chłonnej

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykop pod studnię chłonną powinien być wykonany w sposób dostosowany do głębokości, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu.

Zaleca się wykonanie wykopu ręcznie do głębokości nie większej niż 2 m. Studnia powinna być zagłębiona co najmniej 0,5 m w warstwie gruntu przepuszczalnego.

Wykonanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu lub rozplantować przy studni oraz przy rowach dopływowych.

Wydobyty grunt powinien być składowany przy studni, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu – dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Studnie należy zabezpieczyć przed dopływem wód z otaczającego terenu przez nadanie odpowiednich spadków lub obwałowanie studni.

4.3. Wykonanie studni chłonnej z kręgów

Studnie chłonne z kręgów betonowych lub żelbetowych należy, jeśli dokumentacja projektowa nie określi tego inaczej, zagłębić w gruncie poprzez wykonanie wykopu i opuszczenie do niego kręgów.

Metoda polegająca na wykonaniu wykopu i opuszczeniu do niego kręgów zakłada wykonanie wykopu w takim czasie, aby po jego zakończeniu szybko można było przystąpić do ustawiania kręgów.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykop powinien być wykonany zgodnie z zaleceniami punktu 5.2 z tym, że bezpieczne nachylenia skarp powinny wynosić:

- w gruntach spoistych (glinach, ilach) niespękanych - 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - 1:1,25.

Należy zwracać uwagę na dokładne ustawienie poszczególnych kręgów ze złączami prawidłowo dopasowanymi.

Materiał filtracyjny należy ułożyć w studni w myśl zasad podanych w punkcie 5.3. Zasypanie wykopu wokół studni należy przeprowadzić możliwie jak najszybciej.

Do zasypania powinien być użyty grunt z wykopu, bez zanieczyszczeń (p. torfu, darniny, korzeni, odpadków). Zасыpywanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Nasypywanie warstwy gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu studni należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia kręgów.

4.4. Wykonanie rurociągów kanalizacji grawitacyjnej

Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z , Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych i Kanalizacyjnych oraz wytycznymi układania w gruncie rurociągów producenta zastosowanych rur.

Roboty ziemne winny być wykonane zgodnie z normami: PN-92/B-10735, PN-B-10736, PN-B-10729; PN - B – 06050, BN-83/8836-02.

4.5. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami.

Zasypanie rurociągów przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złączy rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć na wyrównanym dnie wykopu i odpowiedniej warstwie podsypki o grubości 20 cm.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej SST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,95. Zagęszczenie podłoża oraz podsypki i obsypki dla kanałów posadowionych w drogach powinno wynosić 1,00. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nie naruszonym spodzie wykopu. W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowych i kamienistych;

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Podłoże powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 7 normy PN-EN 1610:2002.

Zasypkę wokół rury piaskiem, należy wykonywać warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem każdej warstwy do wysokości 0,20 m ponad wierzch rury, uzyskując wskaźnik zagęszczenia min 0,95.

4.6. Układanie przewodów na dnie wykopów

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać $\pm 0,5$ cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie .

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Łączenie przewodów może być wykonane ręcznie lub przy użyciu specjalnego urządzenia mechanicznego. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy sprawdzić czystość kielicha oraz ułożenie uszczelki. Następnie, w celu zminimalizowania oporu należy wewnętrzną część kielicha posmarować środkiem zalecanym przez producenta. Przy połączeniu należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Nie wolno wyrównywać

kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

4.7. Łączenie elementów przewodów

Elementy wykonane z rur i kształtek PVC należy łączyć na uszczelkę.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej.

Połączenie wciskane z odpowiednio wyprofilowaną uszczelką gumową. Przy wykonywaniu połączenia rur kielichowych należy sprawdzić, czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą $2 \times g$ (g -grubość ścianki rury). Rury powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu łącznika lub kształtki umieszczoną uszczelkę.

Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta).

Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu.

Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Na skrzyżowaniu rur z istniejącym uzbrojeniem przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii i najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą lub układaniu w gotowym wykopie. Rurami osłonowymi dla rur poliesterowych są rury stalowe o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w Dokumentacji Projektowej i uzasadniona względami wytrzymałościowymi.

Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową (bez dotykania do ścianki rury osłonowej). Końcówki rur ochronnych należy uszczelnić pianką poliuretanową i zamontować manszety termokurczliwe.

W miejscach przejść przewodu przez ściany studzienek należy montować przejścia murowe z uszczelką gumową.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające kręgi betonowe i/lub prefabrykaty studni do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności itp.) ,
- wykonać badania materiałów filtracyjnych (tłuczeń, żwir i piasek) w zakresie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1 [1], zawartości związków siarki wg PN-EN 13043, wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków wg PN-B-04492.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania, kontrole i pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1610:2002 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie rodzaju rur i kształtek,
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek,
- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki głównej przewodu,
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych - próbę szczelności należy wykonać z użyciem wody (metoda „W” wg PN-EN 1610:2002); zaleca się wykonanie wstępnej próby szczelności przed wykonaniem obsypki. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:
 - odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
 - należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
 - przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
 - przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej; podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
 - 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
 - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m,
 - podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inżyniera.

Po wykonaniu próby szczelności kanału należy wykonać inspekcję poszczególnych odcinków przewodu za pomocą zdalnie sterowanej samojezdnej kamery optycznej.

Jeżeli warunki gruntowo-wodne lub inne potwierdzone przez Inżyniera nie zezwalają na pozostawienie odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inżyniera można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

6. ODBIÓR ROBÓT

6.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

6.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla studni chłonnej podlegają:

- wykonany wykop (dotyczy sprawdzenia, czy dno wykopu jest zagłębione co najmniej 0,5 m w warstwie gruntu przepuszczalnego),
- ustawione kręgi lub prefabrykaty,
- zasypała studnia kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla kanalizacji podlegają:

- wykonany wykop
- wykonanie podsypki, obsypki i zasypki
- wykonanie poprawnego połączenia rur

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla robót objętych specyfikacją jest:

1) **m** (metr bieżący) - dla:

- wykonanych i odebranych kanałów grawitacyjnych metodą wykopową,
- wykonanych i odebranych rur ochronnych (osłonowych),

2) **kpl** (komplet) - dla:

- wykonanych i odebranych studzienek tworzywowych

3) **kpl.** (sztuka) –dla:

- wykonanych i odebranych studni chłonnych metodą wykopową.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej SST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest Umowa z Inwestorem i harmonogram rzeczowo-finansowy będący załącznikiem do Umowy.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normy: PN-B-11111 [7] i PN-B-11112 [8].
- PN-B-04492:1955 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN EN 295-1:2013-06E Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń
- PN-EN 1917:2004/AC:2007 Studzienki żłazowe i niezłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie badania i ocena zgodności.
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
- PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli (chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
- PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowe i polistyrenowy.
- PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania.
- BN-62/638-D3 Beton hydrotechniczny. Składniki Betonu. Wymagania techniczne
- PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa mineralne do betony
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika Badania polowe.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów