



Zamierzenie
budowlane: **MOST PRZEZ RZEKĘ TARCZYNKĘ (JNI 35004657) W CIĄGU
DROGI POWIATOWEJ NR 2855W UL. GRÓJECKA W
TARCZYNIE**

Adres obiektu
budowlanego: m. Tarczyn, gmina Tarczyn, powiat piaseczyński, województwo mazowieckie

Nr działek: 64/7, 850/1, 335/1, 770 - obręb Tarczyn
10 - obręb Drozdy

Nazwa i adres
Inwestora: POWIAT PIASECZYŃSKI
ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH
ul. Kościuszki 9, 05-500 Piaseczno

Jednostka
projektowania: POMOST Warszawa Sp. z o.o.
ul. Marynarska 14, 02-674 Warszawa

Stadium: **PROJEKT WZMOCNIENIA MOSTU**

Branża: **MOSTOWA**

**WZMOCNIENIE MOSTU PRZEZ RZEKĘ
TARCZYNKĘ W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ
NR 2855W UL. GRÓJECKA W TARCZYNIE,
DO KLASY A**

Zespół projektowy:

Imię i nazwisko	Funkcja	Specjalność /Nr uprawnień	Data	Podpis
mgr inż. Krzysztof Grej	Projektant	konstrukcyjno - inżynieryjna / Wa 27/90	07.2014	
mgr inż. Jerzy Bąk	Sprawdzający	konstrukcyjno - inżynieryjna / Wa 38/90	07.2014	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I. OPIS TECHNICZNY

1. Tytuł opracowania
2. Zamawiający
3. Jednostka projektowa
4. Podstawa opracowania
5. Cel i zakres opracowania
6. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu
7. Istniejące uzbrojenie terenu
8. Opis istniejącego mostu
9. Podstawowe założenie przebudowy mostu i zakres robót
10. Charakterystyka mostu przed wzmocnieniem
11. Opis robót
12. Dojazdy do mostu
13. Koryto rzeki i przestrzeń pod mostem
14. Urządzenia obce
15. Uwagi dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego
16. Charakterystyka ekologiczna obiektu
17. Uwagi końcowe
18. Zespół projektowy, kserokopie uprawnień i zaświadczeń o przynależności do izby inżynierów budownictwa, oświadczenie projektanta i sprawdzającego

II. WYCIĄG Z OBLICZEŃ

III. RYSUNKI

OPIS TECHNICZNY

Dane ogólne

1. TYTUŁ OPRACOWANIA

Projekt wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej nr 2855W (ul. Grójecka) w Tarczynie, do klasy A.

2. ZAMAWIAJĄCY

Powiat Piaseczyński – Zarząd Dróg Powiatowych w Piasecznie, 05-500 Piaseczno, ul. Kościuszki 9.

3. JEDNOSTKA PROJEKTOWA

POMOST WARSZAWA Sp. z o.o., 02-674 Warszawa, ul. Marynarska 14

4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest umowa Nr KDM.2263.9.2014 zawarta w dniu 23.06.2014 r. pomiędzy **Powiatem Piaseczyńskim – Zarządem Dróg Powiatowych w Piasecznie** a firmą projektową **POMOST WARSZAWA Sp. z o.o.** na wykonanie dokumentacji wykonawczej wzmocnienia mostu przez rzekę Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej nr 2855W (ul. Grójecka) w Tarczynie.

Materiały wyjściowe do sporządzenia dokumentacji objętej powyższą umową to:

- [1] „DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA” na zamierzenie budowlane: „Przebudowa mostu przez rzekę Tarczynkę (JNI 0109684) w ciągu drogi powiatowej nr 2855W w km 0+161,00 w miejscowości Tarczyn” – autor dokumentacji: INTOP Warszawa Sp. Z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiertnicza 108. Data opracowania dokumentacji: grudzień 2010 r.
- [2] „PROTOKÓŁ OKRESOWEJ KONTROLI ROCZNEJ NR 23 / III / 2014 – PRZEGLĄDU PODSTAWOWEGO OBIEKTU MOSTOWEGO” - obiekt: most przez rz. Tarczynkę w ciągu drogi Nr 2588W w km 0+160 w Tarczynie. Data przeglądu: 09 marca 2014 r. Wykonawca przeglądu: Zakład Usług Projektowych „WANT” – s.c., 03-381 Warszawa, ul. Międzynarodowa 46/66.
- [3] EKSPERTYZA TECHNICZNA mostu przez rz. Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2588W w Tarczynie. Data wykonania: 30 kwietnia 2014 r. Wykonawca ekspertyzy: Zakład Usług Projektowych „WANT” – s.c., 03-381 Warszawa, ul. Międzynarodowa 46/66.
- [4] Wizja lokalna i pomiary własne obiektu wykonane na przełomie czerwca i lipca 2014 r.

Projekt opracowano w oparciu o następujące przepisy:

- Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43/1999 poz. 430)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63/2000 poz. 735)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom [Dz.U. z 2005 r. Nr 67, poz. 582].
- Polskie normy i aprobaty techniczne
- "Katalog powtarzalnych elementów drogowych" cz. I i II - Transprojekt Warszawa 1979 r.
- "Katalog detali mostowych" Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Warszawa 2002 r .
- PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia

- PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Zalecenia do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych – IBDiM 1998 r
- Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów mostowych – IBDiM 2002
- Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym
- Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – nowelizacja w 2006 r
- Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na obiektach mostowych
- Specyfikacje techniczne materiałów naprawczych i izolacyjnych

5. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest :

- wzmocnienie ustroju nośnego mostu do przenoszenia obciążeń ruchomych klasy A,
- wykonanie korekty niwelety mostu, w celu poprawy warunków odwodnienia na obiekcie.

Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy wszystkich robót związanych ze wzmocnieniem mostu i przywróceniem jego funkcji użytkowych.

STAN ISTNIEJĄCY

6. LOKALIZACJA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Wzmacniany most zlokalizowany jest w ciągu ul. Grójeckiej w Tarczynie w powiecie piaseczyńskim, nad rzeką Tarczynką, która stanowi dopływ rzeki Jeziorzki.

Teren bezpośrednio przyległy do obiektu jest płaski o zabudowie miejskiej. Ulica Grójecka jest ulicą wylotową z miasta Tarczyna w kierunku Jeziorzan. Rzędne istniejącej drogi w obrębie mostu kształtują się na poziomie od +138,6 do +138,75 m w układzie W-wa. Przeszkodą jest rzeka Tarczynka, której dno pod mostem znajduje się na rzędnej ok. +136,0 m. Jest to rzeka nizinna, nie uregulowana, z brzegami umocnionymi jedynie w obrębie obiektu.

7. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU

Na podstawie dokumentacji wykonawczej oraz oględzin obiektu stwierdzono występowanie następujących urządzeń obcych :

a/ kable teletechniczne – 4 rury w osłonie ,podwieszone pod wspornikiem mostu od strony zachodniej (od strony górnej wody).

b/ wpusty uliczne na moście (4 sztuki), sączki i kolektory odwodnieniowe podwieszone pod wspornikami płyty po obu stronach mostu

c/ na przedłużeniu mostu, w obrębie chodnika zachodniego, znajdują się 2 studzienki rewizyjne usytuowane od strony południowej oraz jedna studzienka rewizyjna od strony północnej.

d/ w obrębie jezdni na dojeździe do mostu od centrum Tarczyna znajdują się 2 wpusty uliczne połączone do studzienki kanalizacyjnej. Kolejna studzienka kanalizacyjna usytuowana jest na chodniku od strony północno – wschodniej oraz następna na sąsiadującym stożku nasypu.

8. OPIS ISTNIEJĄCEGO MOSTU

8.1. Dane ogólne

Przedmiotowy obiekt mostowy (JNI 35004657) zlokalizowany jest w ciągu drogi powiatowej Nr 2588W w km 1+160 w Tarczynie nad rzeką Tarczynką.

Most jest ustrojem jednoprzęsłowym, swobodnie podpartym o rozpiętości teoretycznej $L_t = 16,20$ m. Konstrukcję nośną przęsła stanowi płyta pełna z betonu monolitycznego. Szerokość mostu jest stała i wynosi 14,16 m. Kąt skosu przęsła z osią przeszkody wynosi $\alpha = 90^\circ$.

Ustrój nośny podparty jest za pomocą łożysk elastomerowych (po 3 łożyska na każdej podporze).

Podpory mostu stanowią dwa masywne przyczółki z betonu monolitycznego posadowione na fundamentach pośrednich (pale wiercone $d=800$ mm $l = 10,0$ m).

Most prowadzi jedną jezdnię dwupasową, ograniczoną kamiennymi krawężnikami. Na obiekcie usytuowane są obustronne chodniki dla pieszych. Na krawędziach mostu ustawione są stalowe balustrady. Jezdnia od chodników oddzielona jest obustronną stalową barierą ochronną. W przekroju poprzecznym jezdni ma zaprojektowany spadek daszkowy $i = 2\%$, natomiast chodniki mają spadek jednostronny skierowany do wewnątrz obiektu $i = 3,0\%$.

Dokumentację budowlaną i wykonawczą obiektu wykonała firma: Biuro Konstrukcyjne REJPROJEKT, Anna Rej, Siolkowa 336, 33-330 Grybów.

Głównym wykonawcą obiektu była firma INTOP Warszawa Sp. Z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiertnicza 108. Budowę obiektu zakończono w grudniu 2011 r.

Parametry techniczne mostu :

Nazwa obiektu:	most drogowy w ciągu drogi powiatowej nr 2588W ul. Grójecka w Tarczynie (JNI 35004657)
Lokalizacja:	woj. mazowieckie; powiat piaseczyński, gmina Tarczyn
Klasa drogi na obiekcie:	Z
Droga na obiekcie w planie:	prosta
Niweleta drogi na obiekcie:	łuk pionowy wypukły $R=1500$ m
Kąt skosu obiektu:	$90,0^\circ$
Długość całkowita obiektu	$L_c = 16,90$ m
Długość obiektu ze skrzydełkami	$L_{sk} = 24,73$ m
Rozpiętość teoretyczna	$L_t = 16,20$ m
Szerokość całkowita	$B = 14,16$ m
Szerokość jezdni	$b_j = 7,0$ m
Spadek poprzeczny jezdni:	daszkowy ok. 2%
Szerokość opasek	$b_{op} = 2 \times 0,5 = 1,0$ m
Szerokość kap chodnikowych	$b_k = 2 \times 3,08$ m
Szerokość użytkowa chodnika	$b_{ch} = 2 \times 2,00$ m
Spadek poprzeczny jezdni	daszkowy 2%
Spadek poprzeczny chodnika	3,0%
Wysokość konstrukcyjna	0,97 m (od niwelety do najniższego punktu dźwigara).
Schemat statyczny	jednoprzęsłowa płyta swobodnie podparta o stałej wysokości
Bariery ochronne:	stalowe typu SP-06/1 o parametrach techniczno – użytkowych N2/W4/B wg PN-EN 1317
Balustrady:	stalowa z płaskowników $h = 1,20$ m.
Nośność aktualna	10 ton.
Materiały konstrukcyjne	wg dokumentacji projektowej - beton klasy B35, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN (BSt500S)
Most wybudowano w grudniu 2011 r.	

8.2. Elementy wyposażenia

- Dylatacje – obiekt posiada dylatacje bitumiczne z uszczelniającą wkładką neoprenową.
- Łożyska – na obu podporach mostu zastosowano łożyska elastomerowe. W przekroju poprzecznym zastosowano 3 łożyska o tej samej nośności charakterystycznej, wynoszącej 1250 kN.
- Łożyska zewnętrzne są wielokierunkowo przesuwne a łożyska środkowe jednokierunkowo przesuwne (podpora południowa) i stałe (podpora północna).
- Nawierzchnia – obiekt posiada nawierzchnię bitumiczną o łącznej grubości 9 cm (warstwa wiążąca to beton asfaltowy a warstwa ścieralna to SMA)
- Balustrady – obiekt posiada balustrady stalowe z płaskowników
- Bariery – zainstalowano bariery typu SP-06.
- Odwodnienie – na moście zainstalowano 4 wpusty odwodnieniowe z odpływem bocznym odprowadzające wodę do kolektorów pod wspornikami. Do kolektorów podłączone są również sączki odwodnieniowe.

8.3. Stwierdzone wady i uszkodzenia mostu

Zgodnie z ekspertyzą techniczną mostu [3], istniejący obiekt **nie posiada wymaganej przez Inwestora nośności dla obciążeń klasy A wg PN-S-10030:1985**. Przyczyną jest zbyt mała ilość zbrojenia głównego w płycie ustroju nośnego.

W trakcie użytkowania mostu **nastąpiło zbyt duże ugięcie konstrukcji płyty**, powodujące zaniżenie konstrukcji w środku rozpiętości o ok. 40 mm.

Niweleta projektowa mostu została przyjęta bez zachowania minimalnych spadków podłużnych na obiekcie (spadki poniżej 0,3 %). Ten fakt oraz występujące nadmierne ugięcie płyty skutkują brakiem możliwości odpływu wód opadowych z jezdni mostu.

Niewłaściwie zostały również dobrane łożyska elastomerowe. Mają one za małą nośność pionową. Widoczne jest to poprzez deformację wkładek elastomerowych (uwaga ta dotyczy łożysk zewnętrznych).

Zbyt duże odkształcenia pionowe można zaobserwować również na elementach bezpieczeństwa ruchu w obrębie mostu. Poręcz balustrady stalowej z płaskowników jest pofalowana pomiędzy podparciami na słupkach. Podobnie wykrzywione są taśmy bariery ochronnej stalowej.

Przywrócenie pełnej sprawności eksploatacyjnej mostu wymaga:

- 1/. wykonania wzmocnienia konstrukcji nośnej mostu,
- 2/. wymiany łożysk na łożyska o większej nośności,
- 3/. reprofilacji płyty pomostu w celu uzyskania właściwych spadków niwelety na obiekcie.

Stan projektowany

9. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PRZEBUDOWY MOSTU I ZAKRES ROBÓT

W celu doprowadzenia obiektu do wymaganej klasy nośności konieczne jest wykonanie wzmocnienia ustroju nośnego poprzez wykonanie następujących robót:

- Zamontowanie zewnętrznego wzmocnienia płyty nośnej (płaskowniki stalowe)
- Wykonanie nadbetonu o wysokości od 6 do 12,5 cm w celu zwiększenia wysokości konstrukcyjnej i uzyskania prawidłowych spadków niwelety
- Wymianę zewnętrznych łożysk na łożyska o zwiększonej nośności
- Korektę niwelety na fragmentach dojazdów bezpośrednio przyległych do mostu
- Odtworzenie elementów wyposażenia i elementów bezpieczeństwa ruchu
- Wykonanie niezbędnych prac wykończeniowych

Zakładana technologia robót przewiduje utrzymanie jednokierunkowego ruchu pojazdów do 10 ton oraz ruchu pieszych na obiekcie i prowadzenie robót na górnej powierzchni płyty „połówkami” przekroju:

Wymagana kolejność robót :

Etap I – wymiana łożysk (do wypchnięcia, na każdej podporze należy użyć siłowników o łącznym udźwigu min. 300 ton)

Etap II – wprowadzenie tymczasowej organizacji ruchu umożliwiającej połówkowe prowadzenie robót na obiekcie

Etap III – Rozbiórka wyposażenia na pierwszej połówce obiektu i frezowanie płyty

Etap IV – Wyparcie konstrukcji na podporze technologicznej zlokalizowanej w środku rozpiętości płyty (siła do wyparcia $N_w = 1500$ kN; nośność obliczeniowa podpory technologicznej $R_p = 2300$ kN).

Etap V – Wykonanie wzmocnienia dolnej powierzchni płyty płaskownikami

Etap VI – Wykonanie nadbetonu oraz elementów wyposażenia na pierwszej połówce mostu

Etap VII – Przełożenie ruchu na wyremontowaną część mostu

Etap VIII – Rozbiórka wyposażenia na drugiej połówce obiektu i frezowanie płyty

Etap IX – Wykonanie nadbetonu oraz elementów wyposażenia na drugiej połówce mostu

Etap X – Zwolnienie podpory technologicznej

Etap XI – Roboty wykończeniowe i porządkowe

Wykaz rodzajów robót przewidzianych do wykonania

- oczyszczenie powierzchni betonowych , piaskowanie
- rozbiórka istniejącej nawierzchni i izolacji
- usunięcie nawierzchni chodników i balustrad
- frezowanie górnej powierzchni płyty nośnej
- piaskowanie powierzchni sufitowej i wierzchniej betonu płyty
- wyrównanie oczyszczonej powierzchni zaprawami PCC o grubości 5 – 10 mm
- wykonanie wzmocnienia konstrukcji płyty
 - wiercenie otworów na kotwy, dodatkowe strzemiona i łączniki
 - osadzenie kotew na zaprawie szybkowiążącej dla ustabilizowania i iniekcja suspensją cementową
 - montaż płaskowników wzmacniających z wypełnieniem zaprawą do podbijania przestrzeni między powierzchnią płaskowników a betonem płyty
 - spawanie śrub do płaskowników
 - wklejenie łączników zespolenia
 - montaż zbrojenia płyty nadbetonu
 - montaż wpustów i sączków odwodnienia
 - betonownie płyty
- korekta dojazdów z podniesieniem niwelety jezdni i regulacją spadków i odwodnienia
- wykonanie izolacji pomostu

- betonowanie kap chodnikowych
- szpachlowanie i przygotowanie podłoża pod zabezpieczenie antykorozyjne betonu
- montaż barier i balustrad na moście i dojazdach
- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych i stalowych

10. CHARAKTERYSTYKA MOSTU PO WZMOCNIENIU

Po wykonaniu robót związanych ze wzmocnieniem obiektu wszystkie podstawowe wymiary i funkcje użytkowe obiektu pozostają zgodne z parametrami podanymi w punkcie 8.1.

Klasa obciążenia obiektu po wzmocnieniu

- **klasa A wg PN-85/S-10030,**

11. OPIS ROBÓT

11.1 Roboty rozbiórkowe

Zakres podstawowych robót rozbiórkowych na obiekcie przedstawia się następująco:

1. Rozbiórka/wymiana łożysk elastomerowych wielokierunkowo przesuwnych szt. 4 na łożyska tego samego typu o większej nośności.
2. Rozbiórka balustrad stalowych w całości w obrębie mostu i dojazdów.
3. Rozbiórka barier ochronnych na długości mostu wraz ze skrzydłami.
4. Rozbiórka kap chodnikowych wraz z krawężnikami kamiennymi.
5. Rozbiórka nawierzchni bitumicznej jezdni na moście wraz z izolacją.
6. Rozbiórka nawierzchni bitumicznej na dojazdach w niezbędnym zakresie, tj. do ok. 7 m za dylatacjami.
7. Rozbiórka dylatacji bitumicznych.
8. Odsłonięcie ścianek zapleczych do poziomu płyt przejściowych.
9. Rozbiórka górnych elementów wpustów i sączków
10. Skucie górnej powierzchni płyty na głębokość ok. 3 cm
11. Skucie górnej powierzchni ścianek zapleczych na głębokość ok. 3 cm.
12. Usunięcie zabezpieczenia antykorozyjnego z dolnej powierzchni płyty

11.2 Fundamenty i podpory mostu

Istniejące fundamenty i podpory mostu **nie wymagają wzmocnienia**.

11.3 Wzmocnienie płyty żelbetowej ustroju niosącego

Wzmocnienie płyty ze względu na zginanie zaprojektowano przy pomocy zbrojenia zewnętrznego usytuowanego na dolnej powierzchni istniejącej płyty oraz nadbetonu o grubości od 6 do 12,5 cm układanego na górnej powierzchni płyty.

Wzmocnienie spodu płyty zbrojeniem zewnętrznym wykonane zostanie w postaci taśm stalowych 16 x 125 mm ze stali gatunku S355. Zasadniczy rozstaw taśm w przekroju poprzecznym płyty wynosi średnio 400 mm. Zastosowano taśmy o dwóch długościach (11,4 m i 8,2 m) układanymi na przemian.

Taśmy te mocowane są do spodu płyty za pomocą systemowych kotew wklejanych M12. Rozstaw kotew wynosi w środku przęsła 400 mm, a na końcach płaskowników 200 mm.

Wzmocnienie płyty na ścinanie w strefach przypodporowych (tj. do ok. 1,7 m od osi podparcia) polega na zastosowaniu prętów gwintowanych Ø20 ze stali A-IIIIN umieszczonych w przewiercanych przez całą grubość płyty otworach o średnicy Ø26 mm. Przestrzeń między powierzchnią betonu a prętem kotwiącym zostanie wypełniona suspensją cementową.

W celu zapewnienia docisku na całej powierzchni blachy, płaskowniki należy dokręcać do istniejącej płyty betonowej po ułożeniu na nich świeżej zaprawy do podbijania o uziarnieniu 0-1 mm o właściwościach ekspansywnych. Braki w wypełnieniu uzupełnić zaprawą do podbijania.

Spód płyty pomostu przed montażem taśm należy oczyścić z powłok malarskich metodą piaskowania. Przed przystąpieniem do wykonywania odwiertów należy zweryfikować przebieg zbrojenia głównego dla uniknięcia kolizji z kotwami i prętami wzmacniającymi.

Po zamontowaniu płaskowników, śruby i podkładki należy dospawać do blach spoiną pachwinową 6mm na całym obwodzie.

Wzmocnienie górnej powierzchni płyty należy wykonać przy pomocy warstwy nadbetonu zespolonego z istniejącą płytą. Powierzchnię górną płyty należy skuć na głębokość ok. 3 cm do odsłonięcia zbrojenia głównego. Przed wykonaniem warstwy nadbetonu, na całej powierzchni płyty pomostu należy rozmieścić łączniki w postaci prętów wklejanych Ø16. Pręty wklejać za pomocą zapraw do wklejania zgodnie z zaleceniami producentów. Zbrojenie nadbetonu stanowić będzie siatka z prętów Ø12 mm ze stali A-IIIIN, układanych krzyżowo w rozstawie co 10 cm.

Beton układać na oczyszczonej przez piaskowanie powierzchni betonu, na warstwie szczepnej. Jeśli nie jest stosowana warstwa szczepna, to podłoże betonowe należy nasącać wodą przez 2 dni, a jej nadmiar usunąć bezpośrednio przed układaniem warstwy nadbetonu. Po usunięciu nadmiaru wody powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.

Warstwę nadbetonu należy wykonać z betonu klasy C30/37 o grubości przy podporach min. 6 cm, a w środku przęsła do 12,5 cm.

11.4 Wypchnięcie konstrukcji w środku rozpiętości

Przed wykonaniem wzmocnienia płyty taśmami stalowymi i przed ułożeniem warstwy nadbetonu należy wypchnąć istniejącą konstrukcję przęsła siłą 1500 kN. Siła ta musi być przyłożona w środku rozpiętości dźwigara płytowego.

W celu realizacji tej operacji technologicznej należy wykonać podporę tymczasową o nośności obliczeniowej 2300 kN.

Wstępnie założono realizację wypychania przy pomocy 4 siłowników umieszczonych na czterech klatkach stalowych. Rozstaw osiowy podparć (rozstaw siłowników powinien wynosić 2200 mm).

Po wykonaniu wypchnięcia należy monitorować osiadania podpory technologicznej. Po ustaniu osiadań gruntu należy ponownie wypchnąć konstrukcję do uzyskania nominalnej siły a następnie konstrukcję przęsła podeprzeć na stołkach stalowych.

11.5 Odtworzenie elementów wyposażenia obiektu

11.5.1. Łożyska i dylatacje

Konstrukcja nośna mostu podparta jest na 2 przyczółkach za pomocą łożysk elastomerowych w ilości 2 x 3 szt. Łożyska środkowe zlokalizowane w osi jezdni, stałe od strony Tarczyna i jednokierunkowo przesuwne od strony Jeziorzan, mają wystarczającą nośność charakterystyczną 1,25 MN i nie wymagają wymiany. Łożyska skrajne w ilości 4 szt. są łożyskami wielokierunkowo przesuwnymi i ich nośność charakterystyczna powinna wynosić 1,80 MN.

Na obu końcach obiektu przewidziano montaż urządzeń dylatacyjnych bitumicznych, wykonanych w nawierzchni jezdni i na chodniku, o wymaganym przesuwie minimalnym ± 10 mm.

11.5.2. Izolacja i odwodnienie

Isolacja i odwodnienie płyty górnej

Isolacja płyty górnej zaprojektowana jest z termozgrzewalnej papy asfaltowej modyfikowanej SBS o grubości min. 5 mm układanej na całej szerokości płyty nośnej. Pod kapami na części chodnikowej przewiduje się wykonanie dodatkowej warstwy izolacji papowej grubości 5 mm.

W skład zestawu izolacyjnego muszą wchodzić materiały uzupełniające w postaci roztworu gruntującego i materiału do uszczelnień i wykończeń. Wszystkie w/w elementy izolacji muszą pochodzić z jednego systemu izolacyjnego od jednego producenta.

Przed ułożeniem izolacji, powierzchnię betonu należy uszorstnić, oczyścić i odtłuścić. Arkusze papy należy układać wzdłuż przepustu rozpoczynając od najniższych punktów płyty. W kierunku poprzecznym obiektu kolejne arkusze należy układać stosując zakłady minimum 10 cm.

Odwodnienie płyty pomostu realizowane jest przy pomocy następującego systemu odwodnieniowego:

- Spadki poprzeczne i podłużne jezdni i płyty pomostu
Spadki poprzeczne płyty ustroju nośnego są równe 2% pod jezdnią i 3% pod kapami chodnikowymi. Spadek podłużny od środka mostu w kierunku dylatacji wynosi 0,5 %.

- Wpusty i sączki

Na obiekcie znajdują się 4 wpusty żeliwne mostowe, zlokalizowane są po obydwu stronach jezdni w osi ścieków, symetrycznie w stosunku do osi mostu.

Uwaga.

Pomiędzy wpustami oraz przed dylatacjami usytuowane są sączki w ilości $2 \times 5 = 10$ szt.

Korekta niwelety mostu powoduje konieczność podniesienia górnej powierzchni płyty w obrębie wpustów i sączków (nadbeton) o 3 do 9,5 cm. Przewiduje się na etapie projektu roboczego odwodnienia adaptację elementów istniejących urządzeń odwodnieniowych do nowych warunków pracy.

- Kolektory zbiorcze

Pod wspornikami płyty podwieszone są 2 kolektory zbiorcze z tworzyw sztucznych, odbierające wodę z wpustów i sączków, która jest odprowadzana do kanalizacji przy przyczółku od strony Tarczyna.

- Drenaż podłużny i poprzeczny

Wzdłuż krawężników, w osi ścieku podłużnego zaprojektowano drenaż z geowłókniny oraz grysów bazaltowych. Drenaż poprzeczny należy wykonać na końcach płyty, przed urządzeniem dylatacyjnym oraz pod kapami chodnikowymi w osiach drugiego i czwartego sączka. W przypadku podlewki pod krawężnik z zaprawy niskoskurczowej należy wykonać kaniki pod krawężnikiem, wypełnione geowłókniną, w rozstawie ok. 1,5 m. Końcówki drenaży powinny być wprowadzone do wpustów i sączków.

11.5.3. Krawężniki

Przewidziano zastosowanie krawężników kamiennych (granitowych) o gabarytowych wymiarach przekroju poprzecznego 20 x 20 cm zakotwionych w kapach chodnikowych. Krawężniki układane są na podlewce z zaprawy niskoskurczowej. Do kotwienia krawężników stosuje się pręty ze stali A-IIIN o średnicy 14 mm, osadzone w otworach w rozstawie do 50 cm wypełnionych żywicą epoksydową lub zaprawą niskoskurczową. Szczelinę pomiędzy krawężnikiem a betonem zabudowy chodnikowej należy wypełnić kitem epoksydowo – poliuretanowym. Krawężniki należy układać z przerwą 4 – 6mm wypełnioną pod ciśnieniem spoiwem trwale plastycznym (nie dopuszczalne jest stosowanie silikonu).

11.5.4. Nawierzchnia

Nawierzchnia na jezdni obiektu będzie wykonana z 2 warstw: wiążąca z asfaltobetonu grubości 5,0 cm, warstwa ścieralna z SMA grubości 4,0 cm. Na chodnikach na moście i w obrębie skrzydeł projektuje się cienkowarstwową izolację – nawierzchnię z żywicy grubości min. 5 mm.

11.5.5. Balustrady i bariery ochronne

Na krawędziach mostu projektuje się odtworzenie istniejącej balustrady stalowej z płaskowników o

wysokości 1,20 m i rozstawie słupków 2,0 m. Balustrada na obiekcie będzie mocowana do kapy chodnikowej za pomocą marek, natomiast na dojazdach osadzona w typowych fundamentach betonowych.

Obustronnie na kapach chodnikowych mostu przewiduje się odtworzenie bariery ochronnej metalowej typu U14-a o parametrach funkcjonalno – użytkowych N2/W4/B wg PN-EN 1317.

Na końcu chodnika zachodniego od strony Tarczyna należy odtworzyć wygrodenie dla pieszych typu U-12.

11.5.6. Deski gzymsowe

Oblicowanie boczne płyty mostu stanowią prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o wymiarach 1,00m x 0,60m x 0,04m. Prefabrykaty montuje się z 1 cm przerwą dylatacyjną. Deska gzymsowa oprócz wykończenia bocznego wsporników pochodników, stanowi również szalowanie kapy gzymsowej. Płaszczyzna pionowa montowanych prefabrykatów musi być równa a linia górna gzymsu odpowiadać kształtowi niwelety (niwelując ewentualne niedokładności wykonawcze). Szczelinę pomiędzy deską gzymsową a betonem kapy chodnikowej należy przykryć taśmą uszczelniającą i nakryć ją nawierzchnią kapy.

11.5.7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy betonowe

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegać będą następujące elementy obiektu:

- Spód płyty mostu pomiędzy wzmocnieniami z konstrukcji stalowej
- Gzymsy i kapy chodnikowe.

Materiały do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych betonu:

- płyta nośna - należy zastosować powłoki malarskie sztywne, nie zamykające rys.
- gzymsy - powierzchnie pionowe i dolne gzymsów powinny być pokryte w wytwórni materiałem ochronnym odpornym na promieniowanie UV o zdolności pokrywania zarysowań do 0,3 mm dla obiektów obciążonych ruchem.
- górna powierzchnia kap - materiał stanowiący nawierzchnio - izolację.

Kolorystyka pokrywanych powierzchni betonowych powinna nawiązywać do stanu istniejącego i być uzgodniona z Inwestorem.

Elementy stalowe

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają: elementy stalowe wzmocnienia płyty (płaskowniki) oraz balustrady na obiekcie.

Dla zabezpieczenia antykorozyjnego płaskowników wzmacniających płytę zaprojektowano system ochrony antykorozyjnej składający się z systemu 3 powłok malarskich.

Elementy stalowe przed nałożeniem powłok ochronnych należy oczyścić do stopnia Sa2½. W przypadkach wyjątkowych dopuszcza się oczyszczenie do stopnia Sa2.

Przyjęty zestaw powłok malarskich (gr. na sucho 350 µm):

- | | |
|--|------------|
| • powłoka gruntująca (uszczelniająca), epoksydowa z dodatkiem aluminium o zawartości minimum 70% cząstek stałych | gr. 150 µm |
| • powłoka międzywarstwowa, epoksydowa o zawartości minimum 70% cząstek stałych | gr. 150 µm |
| • powłoka nawierzchniowa, poliuretanowa o zawartości minimum 60% cząstek stałych | gr. 50 µm |

Szczegółowe parametry systemu powłok malarskich zgodnie ze specyfikacją techniczną.

Elementy barier i balustrad powinny być cynkowane ogniowo, styki montażowe metalizowane. Balustrady należy następnie pomalować 2 warstwami doszczelniającymi o uzgodnionej barwie.

11.5.8. Znaki pomiarowe

W celu monitorowania pracy obiektu w trakcie jego eksploatacji przewidziano zamocowanie na konstrukcji znaków pomiarowych (repery wysokościowe). Znaki te umieszczone będą na korpusach podpór oraz na konstrukcji nośnej obiektu wg następującej zasady:

- Na korpusach podpór - 4 znaki pomiarowe na każdym przyczółku.
- Na ustroju nośnym - znaki należy osadzać w środku rozpiętości przęsła i nad podporami. W każdym z wyżej wymienionych przekrojów należy osadzić 2 znaki pomiarowe.
- Repery robocze - w rejonie przyczółka wiaduktu znajduje się dowiązany do sieci niwelacji państwowej.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy sporządzić „pomiar stanu zerowego” wszystkich znaków pomiarowych - wyjściowe rzędne wysokościowe.

11.5.9. Urządzenia obce na obiekcie

Szczegółowa lokalizacja urządzeń obcych znajduje się w projekcie podstawowym przebudowy mostu z 2011 r. Pod wspornikiem mostu od strony zachodniej (od strony górnej wody) podwieszone są 4 rury osłonowe prowadzące kable teletechniczne. Pod obydwoma wspornikami mostu znajdują się również kolektory odwodnieniowe. Obecność urządzeń obcych nie koliduje z pracami przy wzmacnianiu konstrukcji płyty mostu.

12. DOJAZDY DO MOSTU

W wyniku wzmocnienia konstrukcji nośnej mostu zostanie podniesiona niweleta na moście. W konsekwencji tego korekcie ulegnie również przebieg niwelety drogi na dojazdach. Odcinek korekty niwelety na dojazdach wynosi po ok. 7,0 m od dylatacji mostowych.

Schemat rzędnych niwelety na moście i odcinkach dojazdów podano na rys. M-03.

13. KORYTO RZEKI I PRZESTRZEŃ POD MOSTEM

Założeniem projektu jest pozostawienie stanu naturalnego koryta rzeki. Tymczasowo, w korycie rzeki ustawiona będzie podpora technologiczna z klatek stalowych. Fundament tej podpory wykonany będzie z prefabrykowanych płyt betonowych układanych na podsypce z tłuczni. Po zakończeniu robót podpora zostanie usunięta a koryto rzeki oczyszczone.

14. URZĄDZENIA OBCE

Przewidywany zakres robót na obiekcie nie koliduje z istniejącymi kablami podczepionymi do wspornika mostu. Na czas prowadzenia robót kable należy zabezpieczyć przed przypadkowym uszkodzeniem.

15. UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ZE WZGLĘDU NA SPECYFIKĘ WYKONYWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO

15.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót

Za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia w trakcie budowy odpowiada Kierownik Budowy, który musi posiadać kwalifikacje zgodne z wymaganiami prawa budowlanego (w szczególności art. 21a pkt. 1 Dz.U. 2006r. Nr. 156: Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.).

Przed rozpoczęciem budowy, Kierownik Budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający specyfikę inwestycji i warunki prowadzenia robót na każdym stanowisku pracy. Plan ten winien zawierać następujące informacje:

- a) Plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, rozmieszczeniem urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego.
- b) Zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych etapów budowy.
- c) Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń, które mogą wystąpić podczas realizacji:
 - Wykopów wąsko przestrzennych głębszych niż 1,5 m bez rozparcia,
 - Montażu i demontażu rusztowań i szalunków,
 - Prace na wysokościach powyżej 5 m,
 - Robót z użyciem dźwigów i innych urządzeń mechanicznych,
 - Betonowania podpór i płyty ustroju niosącego,
 - Robót prowadzonych w temperaturze poniżej -10°C,
 - Robót wykonywanych pod lub w pobliżu linii i kabli energetycznych,
 - Robót wykonywanych w sąsiedztwie dróg ruchu kołowego, dróg technologicznych i objazdowych
- d) Informacje dotyczące wydzielenia i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie.
- e) Informacje o instruktażu dla pracowników przed przystąpieniem do wykonania robót szczególnie niebezpiecznych zawierające:
 - Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
 - Określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
 - Określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad niebezpiecznymi robotami, wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór,
 - Określenie sposobu przechowywania przemieszczania materiałów na terenie budowy,
 - Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z warunków wykonywania robót budowlanych,
 - Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.
- f) Podczas wykonywania robót budowlanych należy przestrzegać norm krajowych, wymagań technicznych i ustawowych dotyczących bezpieczeństwa pracy

15.2. Bezpieczeństwo podczas eksploatacji obiektu

W warunkach normalnej eksploatacji, prawidłowo wykonany obiekt nie będzie stanowił zagrożenia dla bezpieczeństwa. Na obiekcie ruchu pieszych będzie oddzielony od ruchu pojazdów krawężnikami i barierami ochronnymi. Na krawędzi obiektu zlokalizowane są balustrady stalowe.

16. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA OBIEKTU

Układ odwodnienia przewiduje zebranie całej wody opadowej z powierzchni obiektu i odprowadzenia jej do kanalizacji.

Teren budowy zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego po zakończeniu wzmocnienia obiektu.

17. UWAGI KOŃCOWE

17.1 Przekopy kontrolne

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu w celu identyfikacji przebiegu podziemnych przewodów uzbrojenia terenu. Przekopy wykonywać należy ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.

Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy prowadzić pod nadzorem użytkowników. Wszystkie przewody należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót, zapewniając odpowiednie strefy ochronne.

17.2 Materiały i wyroby

Dla stosowanych materiałów i wyrobów budowlanych Wykonawca przedstawi dokumenty dopuszczające je do stosowania (oznakowanie europejskie CE, deklarację zgodności z PN i PN-EN) lub Aprobata Techniczną IBDiM.

17.3 Przepisy budowlane i BHP

Wszystkie roboty, w szczególności montaż, szalowanie obiektu czy używanie materiałów niebezpiecznych należy prowadzić z zachowaniem przepisów określonych w prawie budowlanym oraz przepisów BHP.

**18. ZESPÓŁ PROJEKTOWY, KSEROKOPIE UPRAWNIENÍ I ZAŚWIADCZEŃ O
PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA, OŚWIADCZENIE
PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**

Projektant: mgr inż. Krzysztof Grej
Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności: konstrukcyjno - inżynieryjnej w
zakresie mostów nr Wa-27/90
Przynależność do Mazowieckiej Okręgowej Izby Budownictwa nr ewidencyjny
MAZ/BM/3808/01

Sprawdzający: mgr inż. Jerzy Bąk
Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności: konstrukcyjno - inżynieryjnej w
zakresie mostów nr Wa-38/90
Przynależność do Mazowieckiej Okręgowej Izby Budownictwa nr ewidencyjny
MAZ/BM/3810/01

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Warszawie
Wydział Nadzoru Urbanistycznego
i Budowlanego
Nr ewidencyjny Wa-27/90

Warszawa, 17 sierpnia 1990 r.

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 3 lit."c"
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

STWIERDZAM

że Ob. KRZYSZTOF ANDRZEJ G E J s. Bronisława
magister inżynier budownictwa

urodzony(a) dnia 23 listopada 1956 r. Warszawa

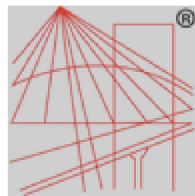
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej
p r o j e k t a n t a

w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej w zakresie mostów :

- 1/ do sporządzania projektów budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli,
- 2/ w zakresie budowli nie będących budynkami w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego budowli.



Z-ca ARCHITEKTA WOJEWÓDZKIEGO
Z-ca INSPEKTORA WYDZIAŁU
Nadzo
Urzędu
[Signature]
mgr inż. arch. **Janina Trepczyńska**



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-XKW-Y6M-AU1 *

Pan KRZYSZTOF GREJ o numerze ewidencyjnym MAZ/BM/3808/01
adres zamieszkania ul. MIĘDZYNARODOWA 46 m 66, 03-922 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-13 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Warszawie
Wydział Nadzoru Urbanistycznego
i Budowlanego
Nr ewidencyjny Ws-38/90

Warszawa, 24 sierpnia 1990 r.

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 7, § 13 ust.1 pkt 3 lit."c"
rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

STWIERDZAM

ze Ob. JERZY STANISŁAW B A K syn Andrzeja
magister inżynier budownictwa

urodzony(a) dnia 31 października 1952 r. Warszawa

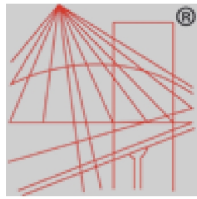
posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej
p r o j e k t a n t a

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej w zakresie mostów

- 1/ do sporządzenia projektów budowli mostów, wiaduktów, tuneli, przepustów, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojezdy do tych budowli,
- 2/ w zakresie budowli nie będących budynkami w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego budowli.



ARCHITEKT WOJEWÓDZKI
DYREKTOR WYDZIAŁU
Nadzoru Urbanistycznego i Budowlanego
Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie
mgr inż. Arch. Zygmunt M. Chałowski



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-JP6-CIW-PNM *

Pan JERZY BĄK o numerze ewidencyjnym MAZ/BM/3810/01
adres zamieszkania ul. MEHOFFERA 143 A, 03-081 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-13 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczam się, że

**PROJEKT WZMOCNIENIA MOSTU PRZEZ RZEKĘ TARCZYNKĘ W CIĄGU DROGI
POWIATOWEJ NR 2855W UL. GROJECKA W TARCZYNIE, DO KLASY A**

jest kompletny i został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Krzysztof Grej
.....

.....
(podpis)

10.07.2014
.....
(data)

Sprawdzający: mgr inż. Jerzy Bąk
.....

.....
(podpis)

10.07.2014
.....
(data)

II. WYCIĄG Z OBLICZEŃ

1. Wstęp

Obliczenia wykonane zostały zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi obowiązującymi przepisami.

Obliczenia wykonano przy pomocy programu Robot Structural Analysis Professional v 24 oraz arkuszy kalkulacyjnych.

2. Normy i inne dokumenty

[1] - PN-85/S-10030 "Obiekty mostowe. Obciążenia"

[2] - PN-91/S-10042 "Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie."

[3] „DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA” na zamierzenie budowlane: „Przebudowa mostu przez rzekę Tarczynkę (JNI 0109684) w ciągu drogi powiatowej nr 2855W w km 0+161,00 w miejscowości Tarczyn” – autor dokumentacji: INTOP Warszawa Sp. Z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiertnicza 108.

Data opracowania dokumentacji: grudzień 2010 r.

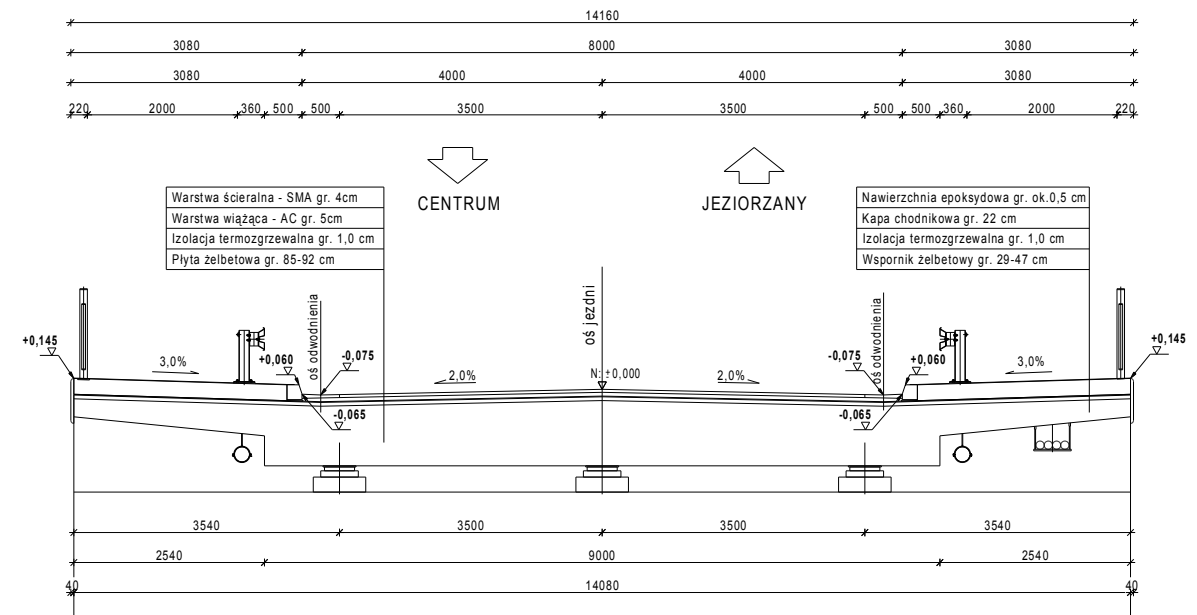
[4] PROTOKÓŁ OKRESOWEJ KONTROLI ROCZNEJ NR 23 / III / 2014 – PRZEGLĄDU

PODSTAWOWEGO OBIEKTU MOSTOWEGO” - obiekt: most przez rz. Tarczynkę w ciągu drogi Nr 2588W w km 0+160 w Tarczynie. Data przeglądu: 09 marca 2014 r. Wykonawca przeglądu: Zakład Usług Projektowych „WANT” – s.c., 03-381 Warszawa, ul. Międzynarodowa 46/66.

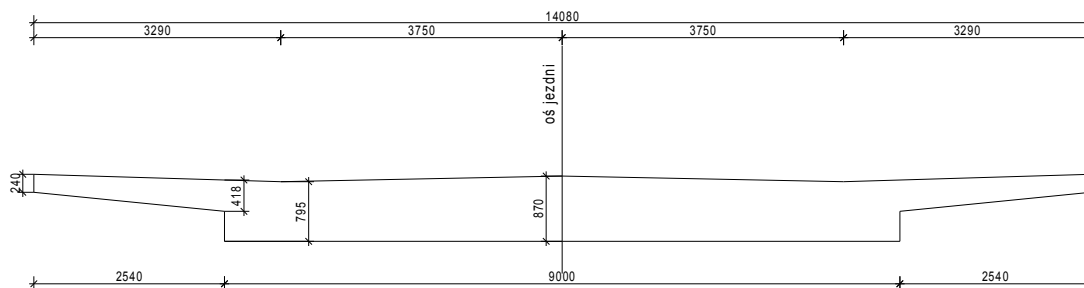
[5] Ekspertyza techniczna mostu przez rz. Tarczynkę w ciągu drogi powiatowej Nr 2588W w Tarczynie. Data wykonania: 30 kwietnia 2014 r. Wykonawca ekspertyzy: Zakład Usług Projektowych „WANT” – s.c., 03-381 Warszawa, ul. Międzynarodowa 46/66.

3. Przekroje poprzeczne

PRZEKRÓJ POPRZECZNY



PŁYTA MOSTU



4. Obciążenia charakterystyczne konstrukcji nośnej i współczynniki obciążeń (wg [1])

Konstrukcja nośna

ciężar płyty ustroju nośnego

$$= 25,5 \text{ kN/m}^3$$

ciężar nadbetonu

$$= 27,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_f = 1,2$$

Wyposażenie

- nawierzchnia

$$0,10 \times 23 \text{ kN/m}^3$$

$$= 2,30 \text{ kN/m}^2$$

- kapy chodnikowe + krawężnik

$$0,235 \times 25,5 \text{ kN/m}^3$$

$$= 6,00 \text{ kN/m}^2$$

- bariery

$$= 2 \times 1,20 \text{ kN/m}$$

- gzymsy

$$= 2 \times 0,6 \text{ kN/m}$$

- balustrady	= 2 x 0,6 kN/m	$\gamma_f = 1,5$
--------------	----------------	------------------

Obciążenie taborem (klasa A)

- rozłożone	$q = 4 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,5$
-------------	------------------------	------------------

- skupione	$K = 4 \times 200 \text{ kN}$	$\gamma_f = 1,5$
------------	-------------------------------	------------------

- współczynnik dynamiczny	$\phi = 1,35 - 0,005 \times 16,2 = 1,269$	
---------------------------	---	--

- hamowanie/przyspieszanie		$\gamma_f = 1,3$
----------------------------	--	------------------

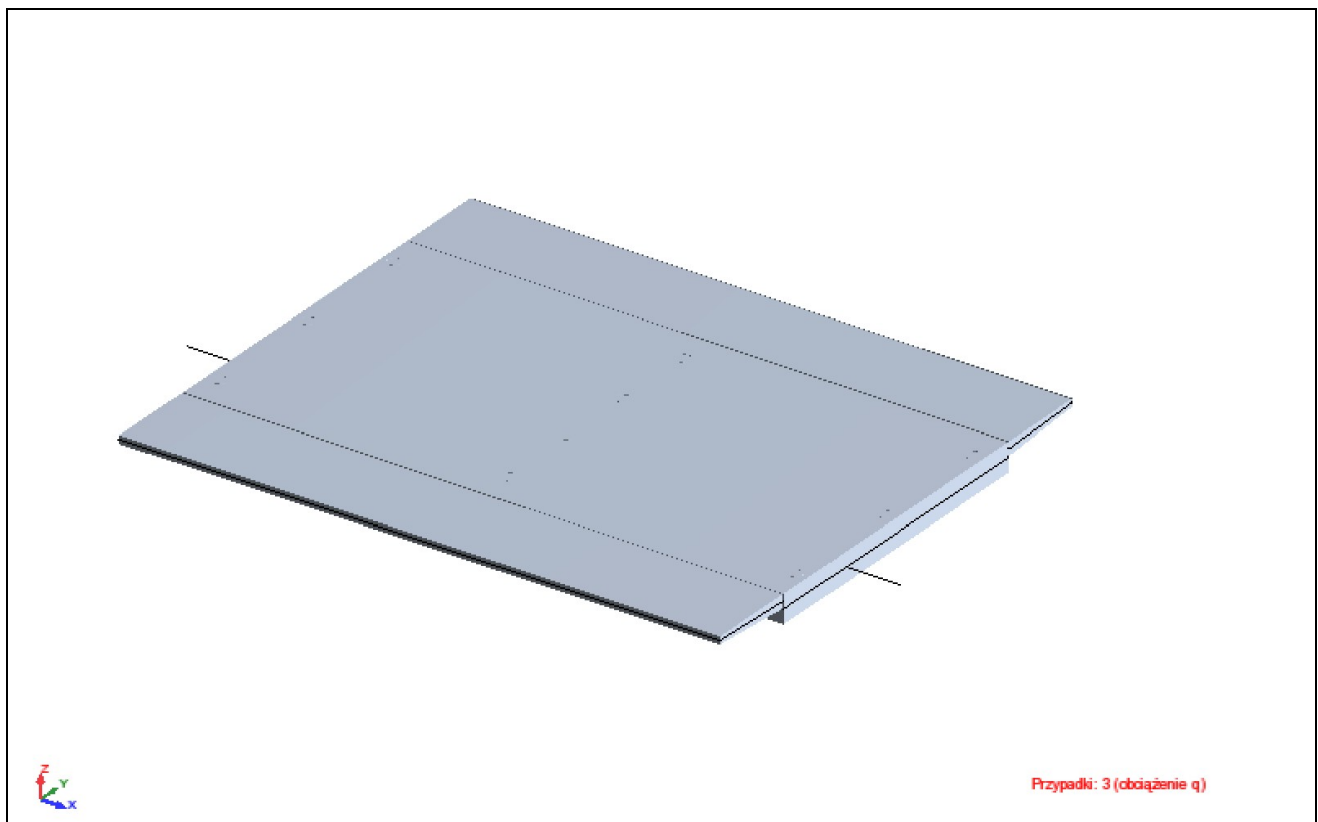
Wypchnięcie

- siła skupiona przyłożona w środku rozpiętości przęsła	$q = 4 \times 375 \text{ kN}$	$\gamma_f = 1,2$
---	-------------------------------	------------------

5. Model obliczeniowy

Model obliczeniowy konstrukcji wykonano w programie Robot Structural Analysis Professional v 24. Do dyskretyzacji modelu wykorzystano elementy powłokowe (e2p3). Model konstrukcji składa się głównie z 3 elementów (2 wsporniki oraz płyta) usytuowanych tak aby wierzch każdej z nich tworzyły jedną płaszczyznę.

Widok modelu konstrukcji



6. Założenia do obliczeń

Obliczenia statyczne i wytrzymałościowe wykonano dostosowując je technologii remontu mostu.

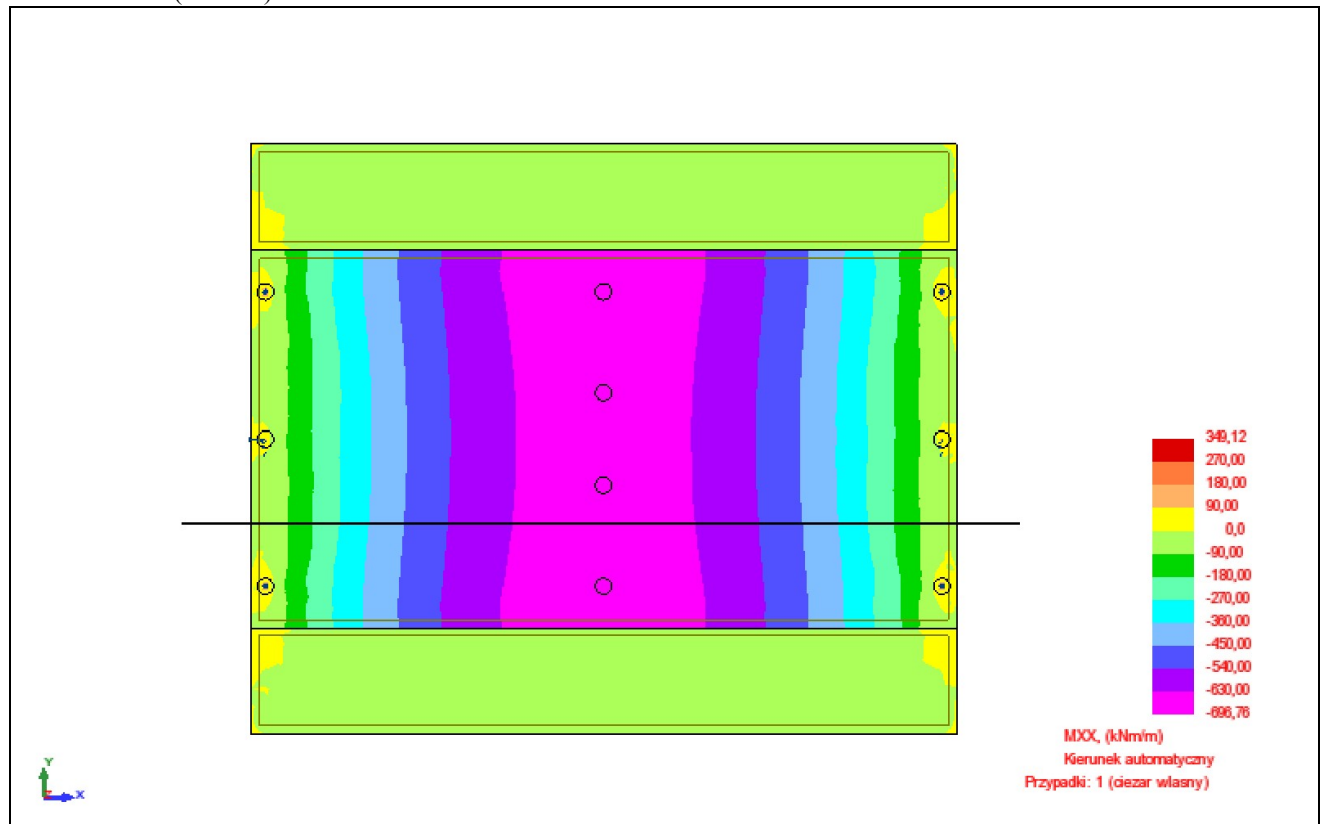
Złożono, że konstrukcja będzie pracować w fazach:

- konstrukcja obciążona ciężar własnym oraz obciążeniem od wypchnięcia; wysokość przekroju $h=80$ cm (pomniejszona o otulinę górnych prętów); zbrojenie: #28 co 100 mm (dolne), #20 co 100 mm (górne)
- konstrukcja obciążona ciężar nadbetonu i płaskowników; wysokość przekroju $h=80$ cm (pomniejszona o otulinę górnych prętów); zbrojenie: #28 co 100 mm (dolne), #20 co 100 mm (górne), płaskowniki
- konstrukcja obciążona wyposażeniem oraz obciążeniem od opuszczenia; wysokość przekroju $h=92$ do 86 cm (powiększona o nadbeton i odbudową otulinę); zbrojenie: #28 co 100 mm (dolne), #20 co 100 mm (górne), płaskowniki
- konstrukcja obciążona obciążeniem ruchomym; wysokość przekroju $h=96$ do 90 cm (powiększona o nadbeton i odbudowaną otulinę); zbrojenie: #28 co 100 mm (dolne), #20 co 100 mm (górne), płaskowniki

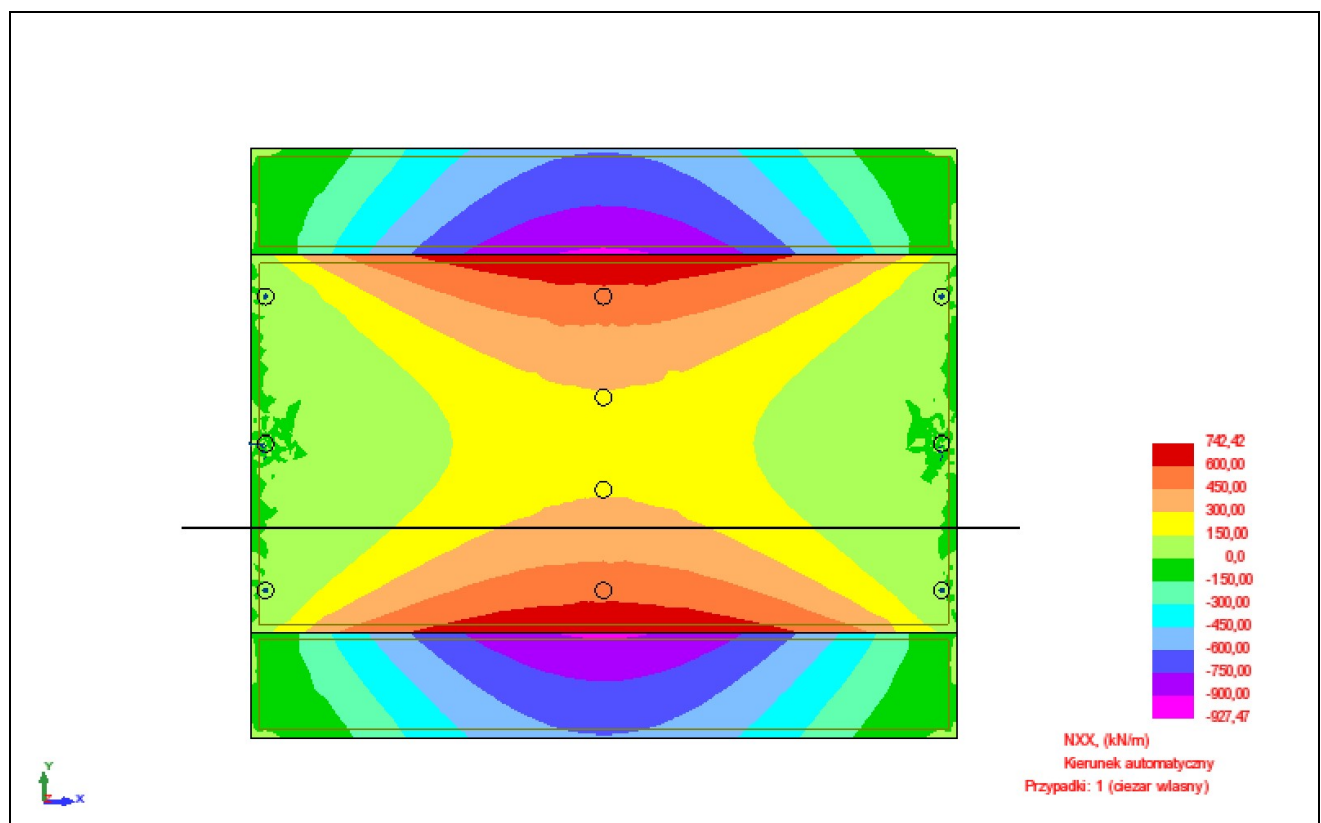
7. Siły wewnętrzne - mapy

ciężar własny

Widok - MXX (kNm/m)

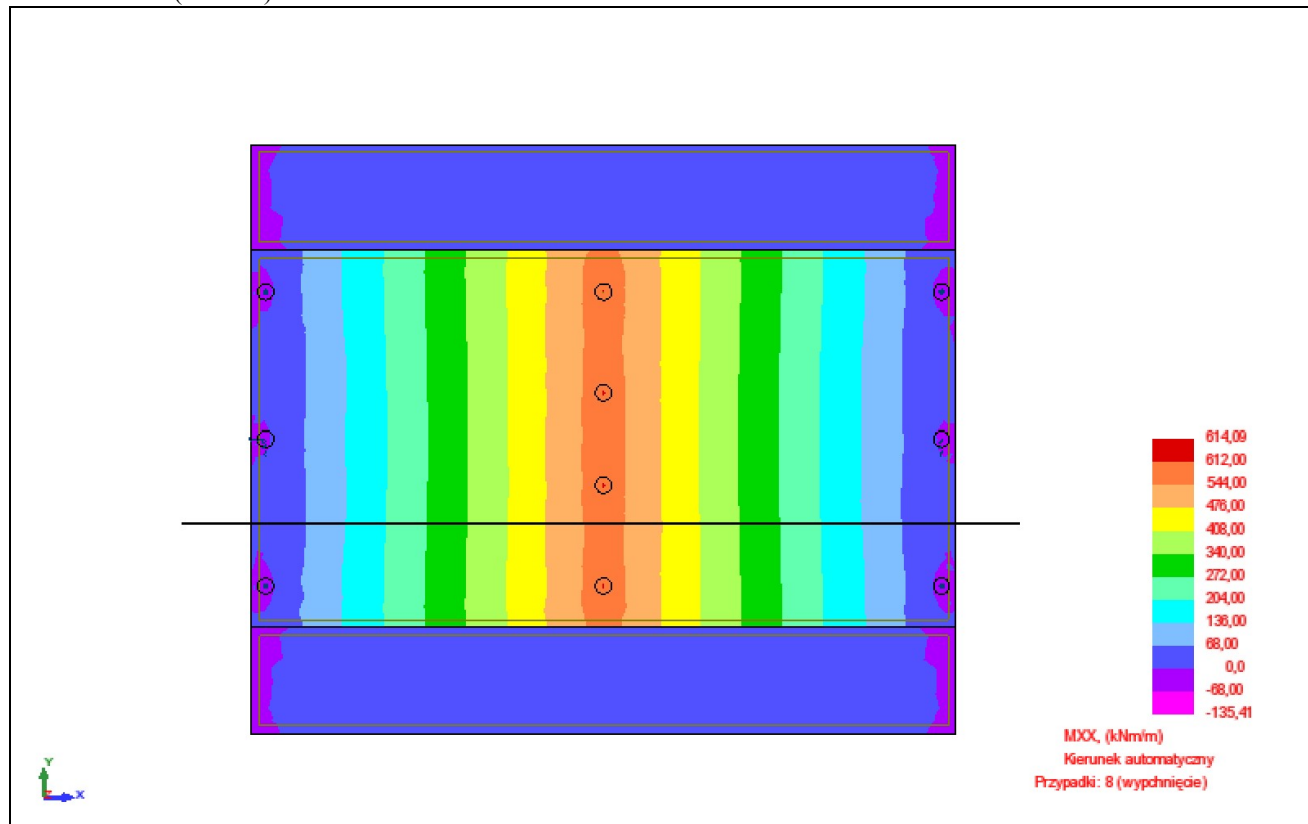


Widok - NXX (kN/m)

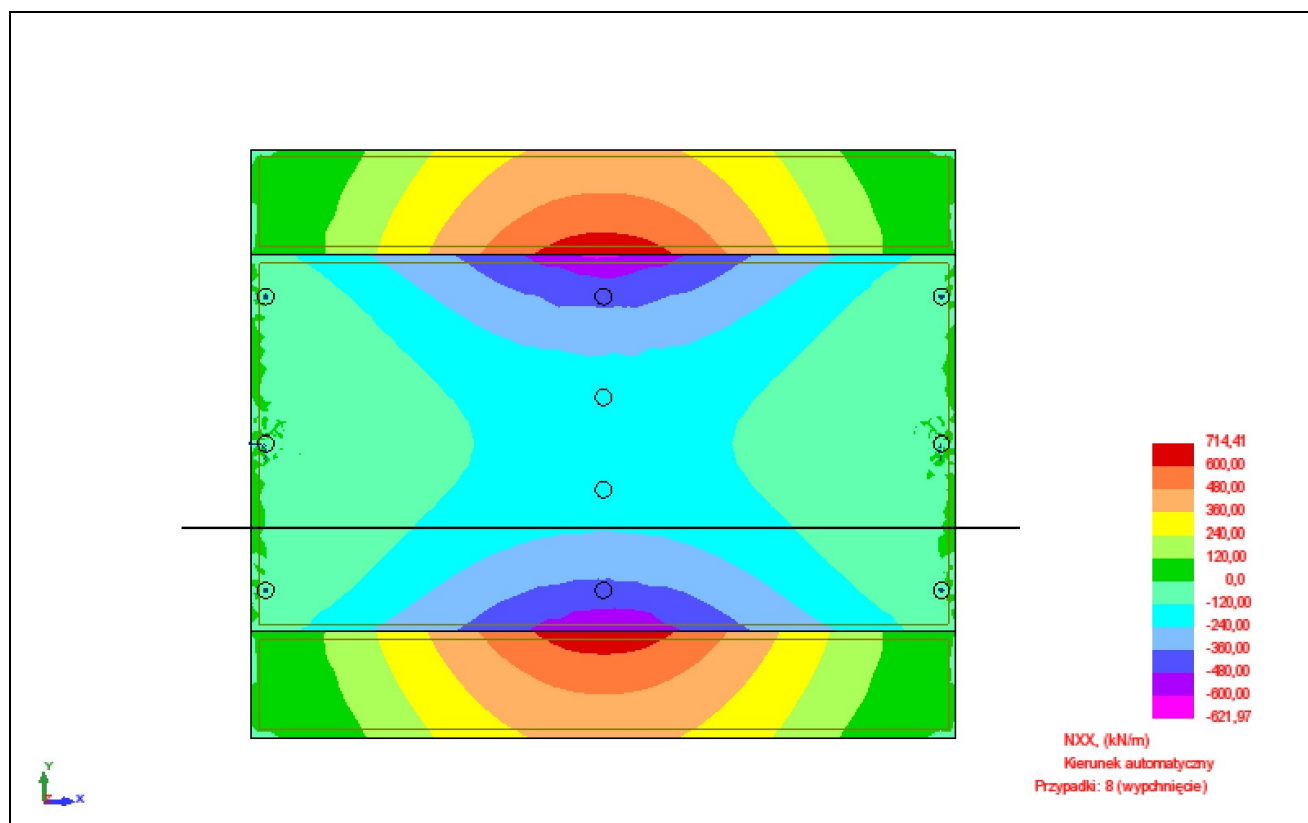


wypchnięcie

Widok - MXX (kNm/m)

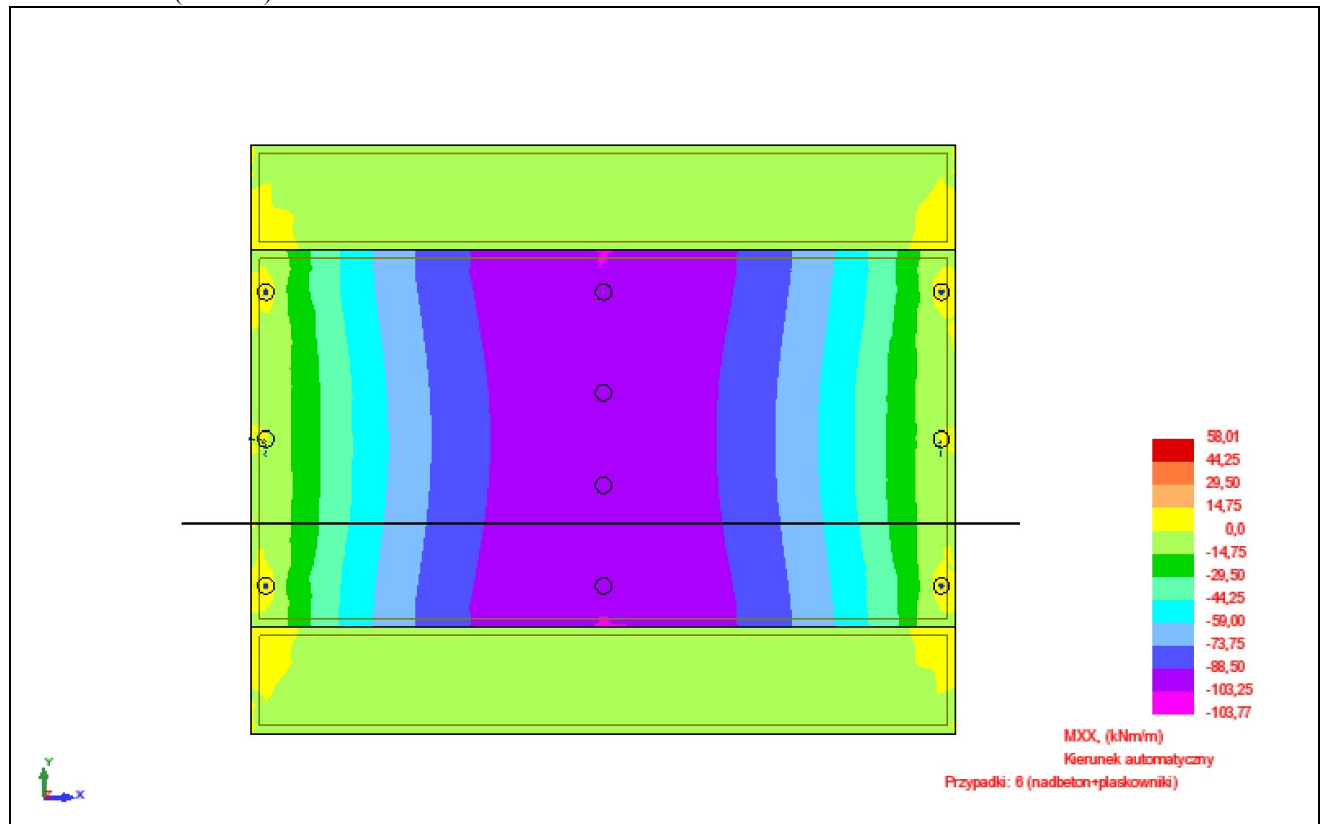


Widok - NXX (kN/m)

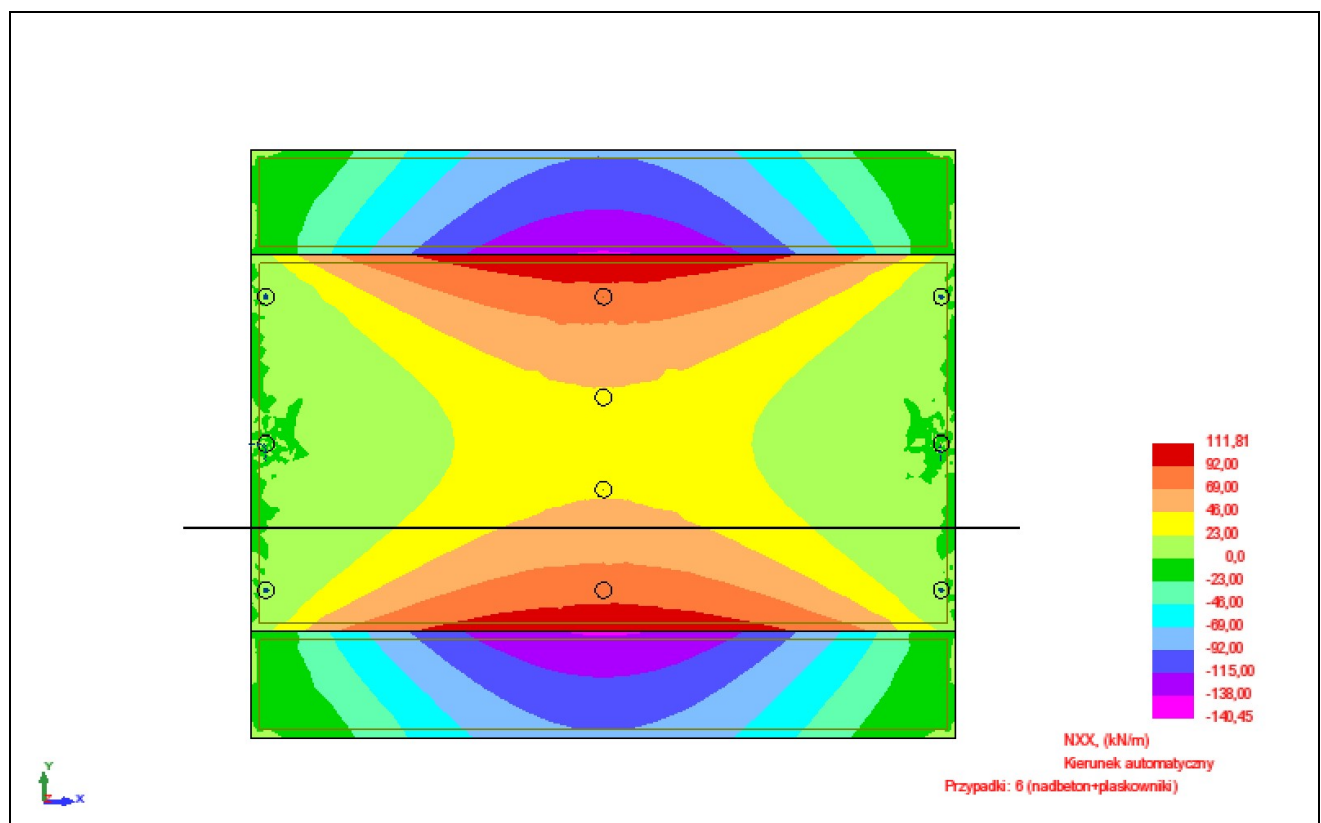


nadbeton i płaskowniki

Widok - MXX (kNm/m)

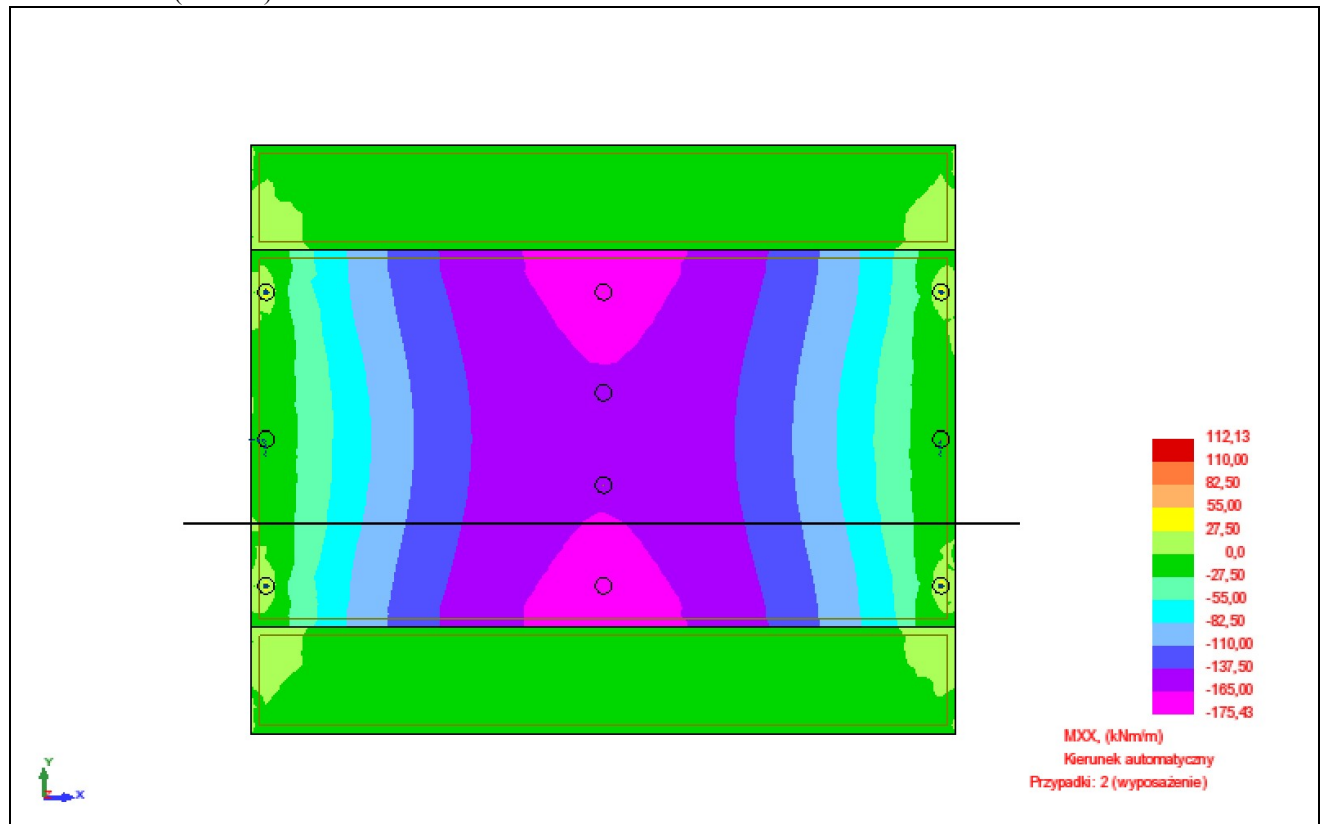


Widok - NXX (kN/m)

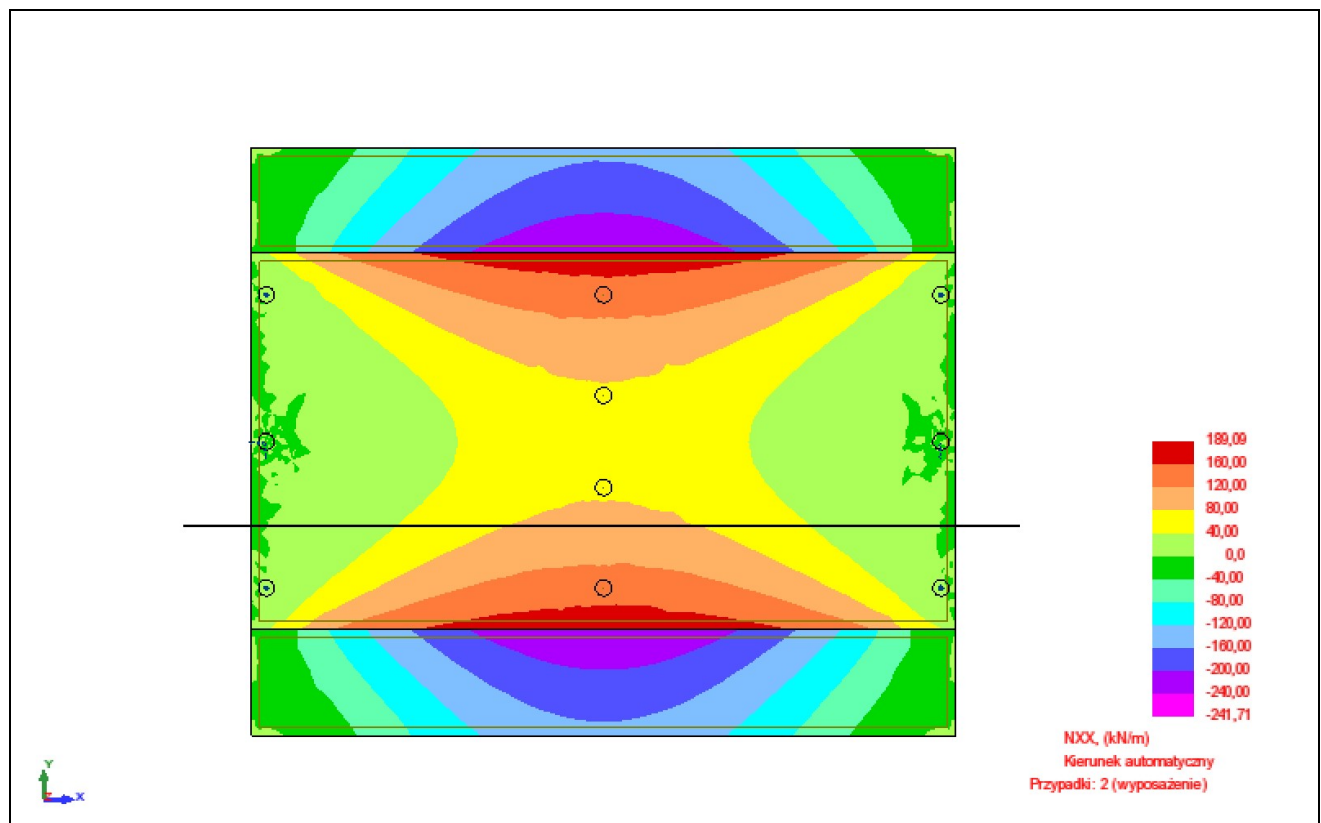


wyposażenie

Widok - MXX (kNm/m)

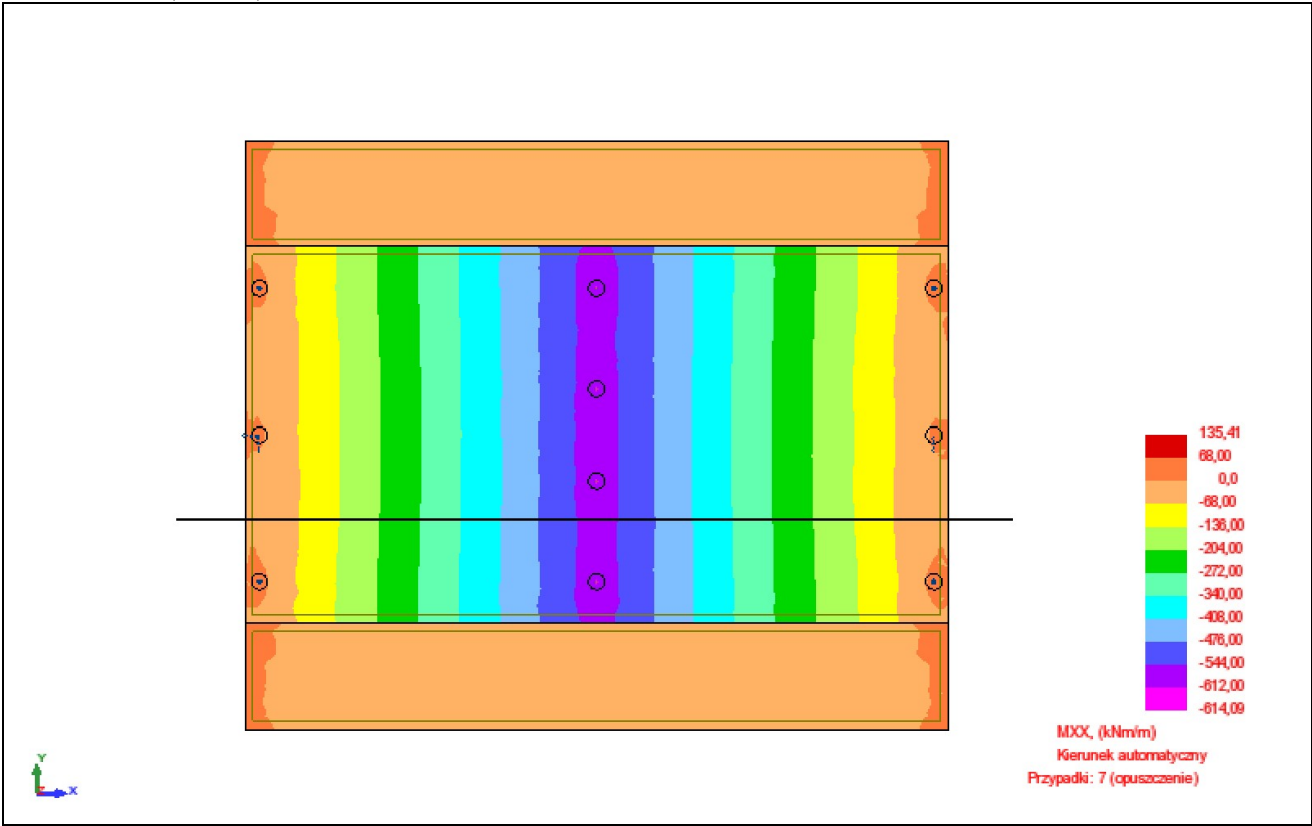


Widok - NXX (kN/m)

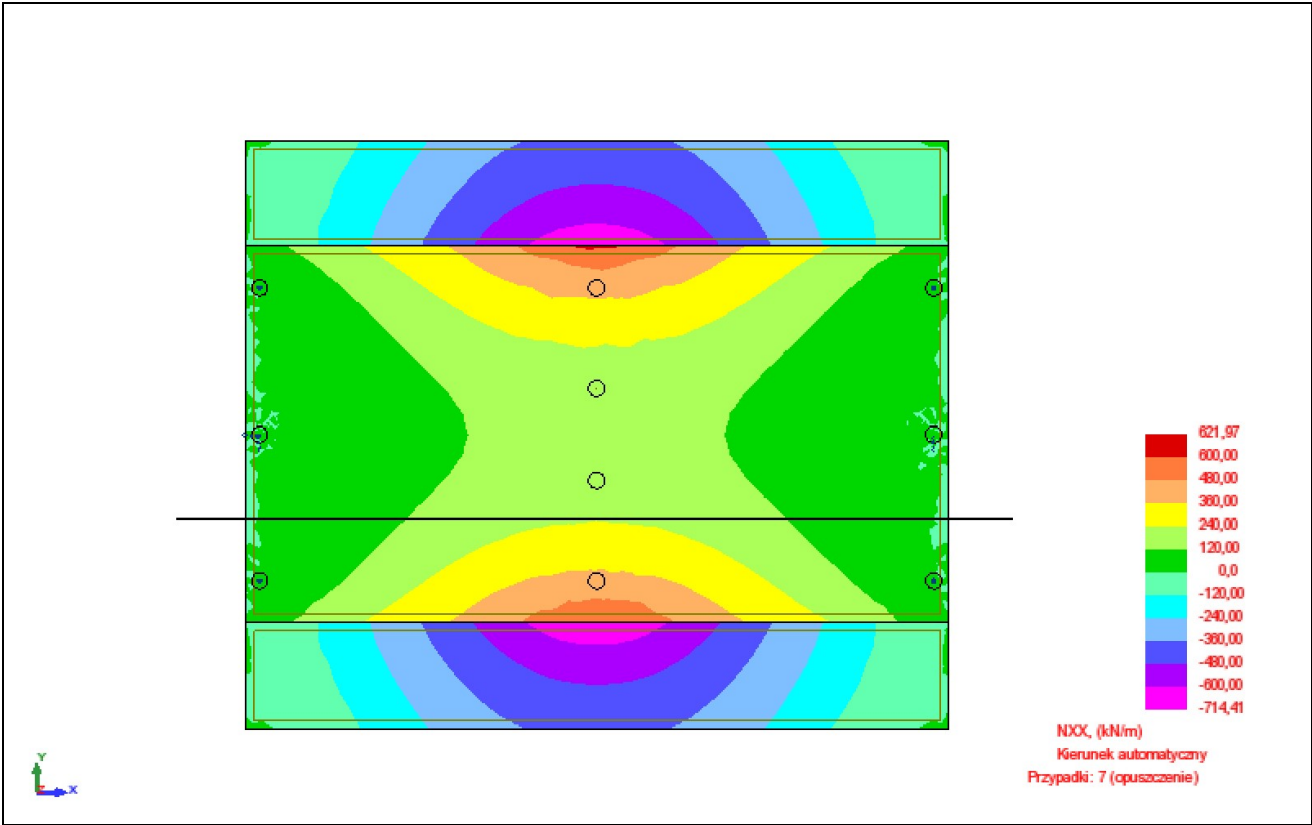


opuszczenie

Widok - MXX (kNm/m)

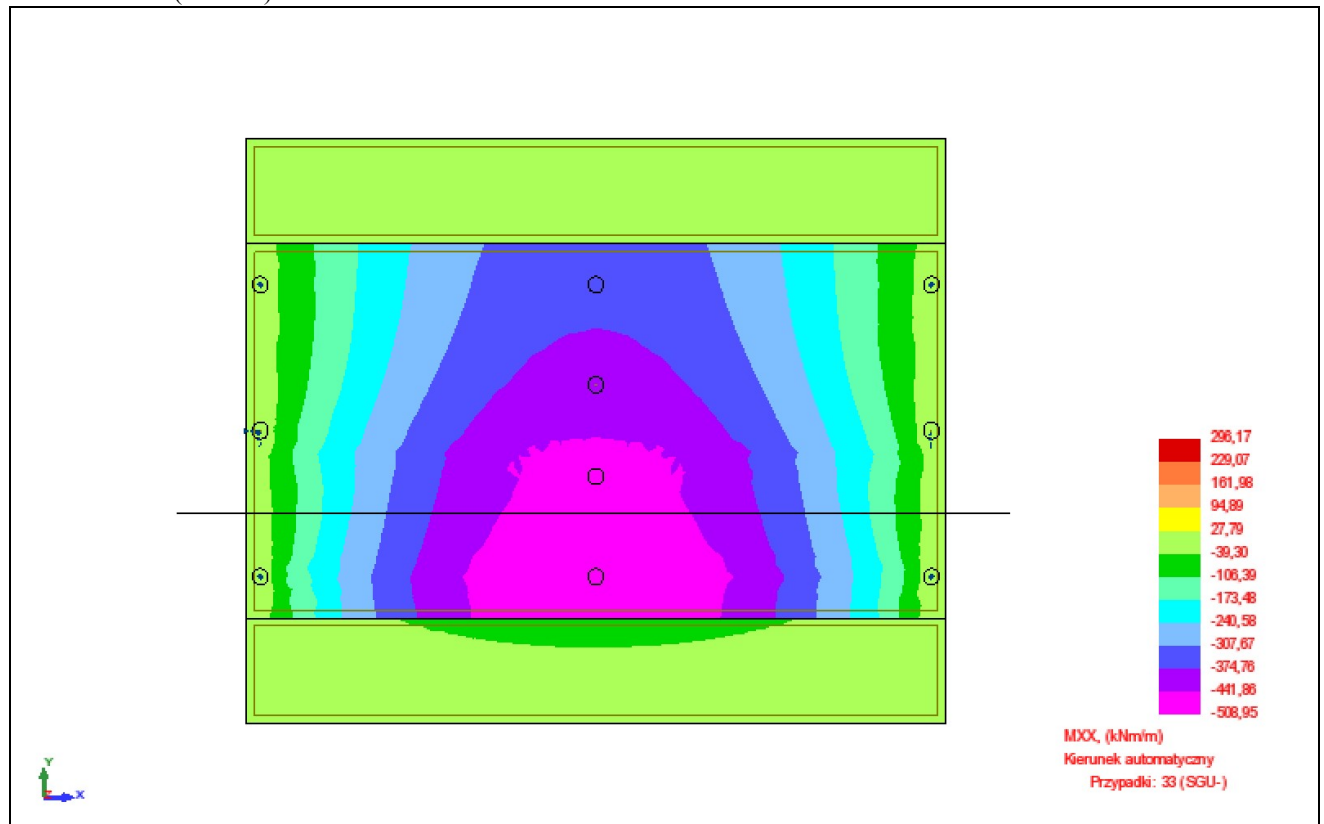


Widok - NXX (kN/m)

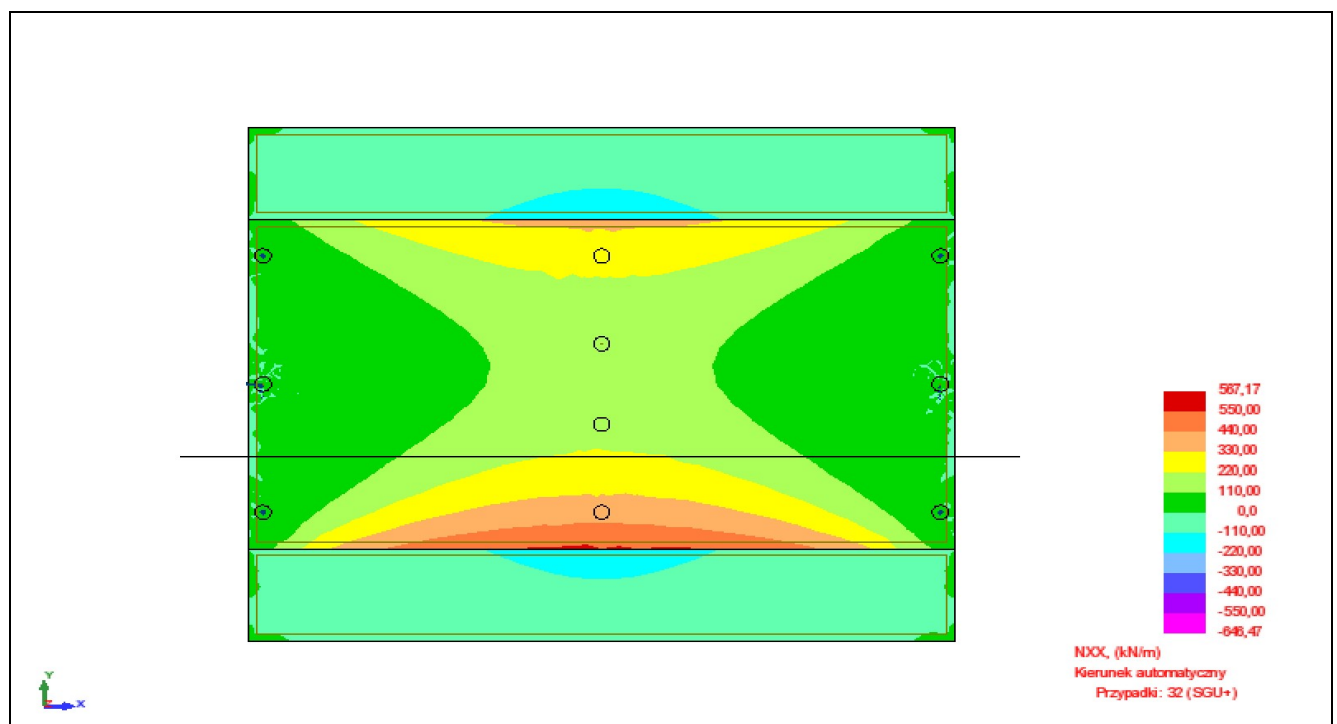


obciążenia ruchome

Widok - MXX (kNm/m)



Widok - NXX (kN/m)



8. Siły wewnętrzne i naprężenia

Siły wewnętrzne - kombinacja SGU

	przekrój x = 8,1 m		przekrój x = 4,0 m		przekrój x = 2,40 m	
	$A_n = 48,4 \text{ cm}^2/\text{m}$		$A_n = 24,1 \text{ cm}^2/\text{m}$		$A_n = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$	
	N [kN/m]	M [kNm/m]	N [kN/m]	M [kNm/m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
ciężar wł. + wypchnięcie	140,24	-109,22	149,05	-234,52	106,68	-183,54
plaskowniki i nadbeton	74,34	-101,81	54,83	-77,81	34,97	-52,96
wyposażenie	126,09	-169,32	93,82	-129,79	60,55	-88,98
opuszczenie	351,92	-574,53	211,54	-286,20	121,32	-169,06
ruchome ($q+K\phi$)	345,57	-489,01	260,81	-382,47	168,88	-266,45

Naprężenia - kombinacja SGU

	przekrój x = 8,1 m			przekrój x = 4,0 m			przekrój x = 2,4 m		
	$A_n = 48,4 \text{ cm}^2/\text{m}$			$A_n = 24,1 \text{ cm}^2/\text{m}$			$A_n = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$		
	σ_b [MPa]	σ_s [MPa]	σ_n [MPa]	σ_b [MPa]	σ_s [MPa]	σ_n [MPa]	σ_b [MPa]	σ_s [MPa]	σ_n [MPa]
ciężar wł. + wypchnięcie	-0,65	37,19	0,00	-1,64	67,67	0,00	-1,30	52,18	0,00
plaskowniki i nadbeton	-0,56	15,89	17,89	-0,47	15,77	17,70	-0,37	15,38	0,00
wyposażenie	-0,77	24,50	27,21	-0,69	25,28	28,12	-0,60	25,40	0,00
opuszczenie	-2,70	79,91	88,99	-1,52	56,01	62,26	-1,14	48,75	0,00
ruchome ($q+K\phi$)	-3,71	67,87	74,23	-3,55	72,02	79,02	-3,14	73,32	0,00
Σ	-8,39	225,36	208,32	-7,87	236,75	187,10	-6,55	215,03	0,00

Dopuszczalne naprężenia w prętach zbrojeniowych ze względu na dopuszczalną rozwarłość rys (0,2 mm)

$$h_{ef} = 245 \text{ mm}; h = 90 \text{ cm}; x = 40 \text{ cm} \quad \rightarrow \quad \chi = 0,755$$

$$s_R = 155,9 \text{ mm}$$

$\sigma_{a,red} = 263 \text{ MPa}$ Naprężenia dopuszczalne nie zostały przekroczone.

Sily wewnętrzne - kombinacja SGN

	przekrój x = 8,1 m		przekrój x = 4,0 m		przekrój x = 2,4 m	
	$A_n = 48,4 \text{ cm}^2/\text{m}$		$A_n = 24,1 \text{ cm}^2/\text{m}$		$A_n = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$	
	N [kN/m]	M [kNm/m]	N [kN/m]	M [kNm/m]	N [kN/m]	M [kNm/m]
ciężar wł. + wypchnięcie	168,29	-131,06	178,86	-281,42	128,02	-220,25
plaskowniki i nadbeton	89,21	-122,17	65,80	-93,37	41,96	-63,55
wyposażenie	189,14	-253,98	140,73	-194,69	90,83	-133,47
opuszczenie	422,30	-689,44	253,85	-343,44	145,58	-202,87
ruchome ($q+K\phi$)	518,36	-733,52	391,22	-573,71	253,32	-399,68

Naprężenia - kombinacja SGN

	przekrój x = 8,1 m			przekrój x = 4,0 m			przekrój x = 2,4 m		
	$A_n = 48,4 \text{ cm}^2/\text{m}$			$A_n = 24,1 \text{ cm}^2/\text{m}$			$A_n = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$		
	σ_b [MPa]	σ_s [MPa]	σ_n [MPa]	σ_b [MPa]	σ_s [MPa]	σ_n [MPa]	σ_b [MPa]	σ_s [MPa]	σ_n [MPa]
ciężar wł. + wypchnięcie	-0,78	44,63	0,00	-1,97	81,20	0,00	-1,56	62,62	0,00
plaskowniki i nadbeton	-0,67	19,07	21,47	-0,56	18,92	21,24	-0,44	18,46	0,00
wyposażenie	-1,16	36,75	40,82	-1,04	37,92	42,18	-0,90	38,10	0,00
opuszczenie	-3,24	95,89	106,79	-1,82	67,21	74,71	-1,37	58,50	0,00
ruchome ($q+K\phi$)	-5,57	101,81	111,35	-5,33	108,03	118,53	-4,71	109,98	0,00
Σ	-11,41	298,14	280,42	-10,72	313,29	256,66	-8,98	287,65	0,00

Dopuszczalne obliczeniowe naprężenia w prętach zbrojeniowych

$\sigma_{dop} = 365 \text{ MPa}$ Naprężenia dopuszczalne nie zostały przekroczone.

Dopuszczalne obliczeniowe naprężenia w plaskownikach

$\sigma_{dop} = 295 \text{ MPa}$ Naprężenia dopuszczalne nie zostały przekroczone.

Dopuszczalne obliczeniowe naprężenia ściskające w betonie

$\sigma_{dop} = 17,3 \text{ MPa}$ Naprężenia dopuszczalne nie zostały przekroczone.

9. Ścinanie w płycie

Maksymalna siła ścinająca $Q_{\max} = 1070 \text{ kN/m}$.

Nośność przekroju niezbrojonego na ścinanie (dla betonu B50)

$$\Delta V_b = 0,75 * R_{bt0,05} * b * z = 765 \text{ kN/m} < Q_{\max}$$

Wniosek :Niezbędne jest zastosowanie zbrojenia na ścinanie

Nośność przekroju zbrojonego na ścinanie

$$\Delta V_b = \tau_R * (1+50\mu) * b * z = 360 \text{ kN/m}$$

$$\Delta V_w = A_{aw} * z * R_{aw} / s = 750 \text{ kN/m (założono } 2,5\#20 \text{ co } 40 \text{ cm)}$$

$$\text{Nośność przekroju} \quad \Sigma \Delta V = 1110 \text{ kN/m} > Q_{\max}$$

10. Sprawdzenie nośności łączników zespolenia płaskowników z ustrojem nośnym

Przekrój $x=2,4 \text{ m}$

maksymalna siła ścinająca w $Q_{\max} = 640 \text{ kN/m}$.

moment statyczny płaskowników $S = 11215 \text{ cm}^3$

moment bezwładności przekroju $J = 6243367 \text{ cm}^4$

założono łączniki #12 co 20 cm 1,44 płaskownika /m $T = 16,0 \text{ kN}$

Przekrój $x=4,0 \text{ m}$

maksymalna siła ścinająca w $Q_{\max} = 500 \text{ kN/m}$.

moment statyczny płaskowników $S = 21768 \text{ cm}^3$

moment bezwładności przekroju $J = 6667104 \text{ cm}^4$

założono łączniki #12 co 20 cm 2,78 płaskownika /m $T = 12,0 \text{ kN}$

Przekrój $x=6,3 \text{ m}$

maksymalna siła ścinająca w $Q_{\max} = 300 \text{ kN/m}$.

moment statyczny płaskowników $S = 21768 \text{ cm}^3$

moment bezwładności przekroju $J = 6667104 \text{ cm}^4$

założono łączniki #12 co 40 cm 2,78 płaskownika /m $T = 14,5 \text{ kN}$

Nośność łącznika #12 (głębokość wklejenia 70 mm,

Wytrzymałość materiału łącznika na rozciąganie $f_{yd} = 365 \text{ MPa}$

nośność ze względu na beton $P_{Rd,bet} = 19 \text{ kN}$

nośność ze względu na stal $P_{Rd,st} = 22 \text{ kN}$

11. Sprawdzenie nośności łączników zespolenia nadbetonu z ustrojem nośnym

Przekrój przy osi podparcia

maksymalna siła ścinająca w $Q_{\max} = 1070 \text{ kN/m}$.

moment statyczny nadbetonu $S = 24000 \text{ cm}^3$

moment bezwładności przekroju $J = 5300467 \text{ cm}^4$

założono łączniki #16 co 20 cm w obu kierunkach

$T = 19,4 \text{ kN/łącznik}$

Przekrój $x=2,0 \text{ m}$

maksymalna siła ścinająca w $Q_{\max} = 660 \text{ kN/m}$.

moment statyczny nadbetonu $S = 24000 \text{ cm}^3$

moment bezwładności przekroju $J = 5300467 \text{ cm}^4$

założono łączniki #16 co 20 cm i 30 cm

$T = 18,0 \text{ kN/łącznik}$

Przekrój $x=4,0 \text{ m}$

maksymalna siła ścinająca w $Q_{\max} = 500 \text{ kN/m}$.

moment statyczny nadbetonu $S = 24000 \text{ cm}^3$

moment bezwładności przekroju $J = 5300467 \text{ cm}^4$

założono łączniki #16 co 20 cm i 40 cm

$T = 14,5 \text{ kN/łącznik}$

Przekrój $x=6,0 \text{ m}$

maksymalna siła ścinająca w $Q_{\max} = 315 \text{ kN/m}$.

moment statyczny nadbetonu $S = 24000 \text{ cm}^3$

moment bezwładności przekroju $J = 5300467 \text{ cm}^4$

założono łączniki #16 co 20 cm i 50 cm

$T = 14,3 \text{ kN/łącznik}$

Nośność łącznika #16

Wytrzymałość materiału łącznika na rozciąganie

$f_{yd} = 365 \text{ MPa}$

nośność ze względu na beton **$P_{Rd,bet} = 22 \text{ kN}$**

nośność ze względu na stal **$P_{Rd,st} = 40 \text{ kN}$**

12. Ugięcia i kąty obrotu.

	wart. sprężyste		współczynniki		wartości końcowe	
	kąt obrotu	ugięcie	k _f	ϕ_b	kąt obrotu	ugięcie
	[rad]	[mm]	-	-	[rad]	[mm]
ciężar własny	0,00157	7,98	2,86	2,38	0,0107	54,3
wypchnięcie	-0,00120	-6,56	2,86	-	-0,0034	-18,8
plaskowniki i nadbeton	0,00019	0,97	2,16	2,64	0,0011	5,5
wyposażenie i opuszczenie	0,00081	4,32	2,27	2,42	0,0044	23,7
ruchome ($q+K\phi$)	0,00081	3,69	2,27	-	0,0018	8,4

III. RYSUNKI

- M-01** Orientacja i plan sytuacyjny
- M-02** Stan istniejący. Kolejność i zakres robót
- M-03** Rysunek ogólny mostu po wzmocnieniu
- M-04** Przekroje poprzeczne mostu po wzmocnieniu
- M-05** Wzmocnienie płyty blachami stalowymi
- M-06** Zbrojenie nadbetonu płyty mostu
- M-07** Rysunek odwodnienia płyty
- M-08** Nadbudowa ścianki zapleczonej
- M-09** Rysunek założeniowy łożysk
- M-10** Rysunek założeniowy dylatacji
- M-11** Kapy chodnikowe
- M-12** Elementy bezpieczeństwa ruchu
- M-13** Znaki pomiarowe na obiekcie
- M-14** Założenia do wypychania konstrukcji mostu
- M-15** Założenia technologii wykonania robót