

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny

1.	<i>Tytuł opracowania</i>	<i>5</i>
2.	<i>Inwestor</i>	<i>5</i>
3.	<i>Zamawiający</i>	<i>5</i>
4.	<i>Podstawa opracowania</i>	<i>6</i>
5.	<i>Normy i inne przepisy</i>	<i>7</i>
6.	<i>Przedmiot opracowania</i>	<i>7</i>
7.	<i>Podstawowe parametry techniczne drogi krajowej nr 10</i>	<i>7</i>
8.	<i>Podstawowe dane techniczne projektowanego obiektu (po przebudowie)</i>	<i>7</i>
8.1.	<i>Konstrukcja obiektu</i>	<i>8</i>
9.	<i>Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych</i>	<i>9</i>
10.	<i>Charakterystyka aktualnego stanu technicznego obiektu</i>	<i>10</i>
10.1.	<i>Konstrukcja ustroju nośnego</i>	<i>10</i>
10.2.	<i>Podpory</i>	<i>10</i>
10.3.	<i>Elementy wyposażenia</i>	<i>10</i>
10.3.1	<i>Jezdnia</i>	<i>10</i>
10.3.2	<i>Chodniki</i>	<i>10</i>
10.3.3	<i>Bariery i poręcze</i>	<i>11</i>
10.3.4	<i>Dylatacje</i>	<i>11</i>
10.3.5	<i>Dojazdy do obiektu</i>	<i>11</i>
10.3.6	<i>Stożki nasypów</i>	<i>11</i>
11.	<i>Zakres przebudowy</i>	<i>11</i>
11.1.	<i>Zakres robót rozbiórkowych na obiekcie</i>	<i>11</i>
11.2.	<i>Konstrukcja ustroju nośnego</i>	<i>12</i>
11.3.	<i>Elementy wyposażenia</i>	<i>12</i>
11.3.1	<i>Przekrój użytkowy</i>	<i>12</i>
11.3.2	<i>Bariery i poręcze</i>	<i>12</i>
11.3.3	<i>Nawierzchnia</i>	<i>13</i>
11.3.4	<i>Stożki nasypów</i>	<i>13</i>
12.	<i>Technologia wykonania konstrukcji stalowej Multi Plate</i>	<i>13</i>
12.1.	<i>Warunki montażu elementów konstrukcyjnych Multi Plate 200</i>	<i>13</i>
12.1.1	<i>Sposób montażu konstrukcji</i>	<i>13</i>
12.1.2	<i>Sposób połączeń elementów za pomocą śrub</i>	<i>15</i>
12.1.3	<i>Kontrola kształtu i odkształceń w trakcie zasypywania</i>	<i>16</i>
12.2.	<i>Warunki wykonywania robót ziemnych dla konstrukcji Multi Plate</i>	<i>17</i>
12.2.1	<i>Przygotowanie podłoża – uwagi ogólne</i>	<i>17</i>
13.	<i>Zabezpieczenie antykorozyjne elementów obiektu</i>	<i>18</i>

13.1.	Elementy konstrukcji przepustu.....	18
13.2.	Elementy stalowe	18
14.	<i>Regulacja koryta rzeki</i>	<i>18</i>
15.	<i>Znaki pomiarowe</i>	<i>19</i>
16.	<i>Technologia robót przy przebudowie obiektu.....</i>	<i>19</i>
17.	<i>Urządzenia obce</i>	<i>20</i>
18.	<i>Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów.....</i>	<i>20</i>
19.	<i>Uwagi końcowe</i>	<i>20</i>

II. Przedmiar robót

III. Rysunki

1. Plan orientacyjny	1:10 000
2. Plan sytuacyjny	1:500
3. Widok ogólny – stan istniejący	1:100
4. Przekrój poprzeczny – stan istniejący	1:25
5. Przekrój poprzeczny – stan projektowany	1:50
6. Przekrój podłużny – stan projektowany	1:50
7. Widok z góry – stan projektowany	1:100
8. Plan tyczenia i ścianek szczelnych	1:100
9. Schemat konstrukcji stalowej	1:50
10. Rysunek budowlany wlotu i wylotu	1:50
11. Zbrojenie wlotu i wylotu	1:50
12. Zbrojenie zwieńczenia wlotu i wylotu	1:50, 1:20
13. Rysunek technologii robót	1:100

I. OPIS TECHNICZNY

Projekt wykonawczy

Przebudowa mostu na rzece Zielona Struga w m. Dybowo w ciągu drogi krajowej nr 10 w km 299+316 (km istniejący 299+483)

1. Tytuł opracowania

Projekt wykonawczy przebudowy mostu na rzece Zielona Struga w miejscowości Dybowo w ciągu drogi krajowej nr 10 w km 299+316 (km istniejący 299+483).

2. Inwestor

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Bydgoszczy
ul. Fordońska 6
85-085 Bydgoszcz

3. Zamawiający

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Bydgoszczy
ul. Fordońska 6
85-085 Bydgoszcz

4. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu wykonawczego jest:

- 1) Umowa z Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Bydgoszczy,
- 2) Studium techniczno-ekonomiczne przebudowy drogi krajowej nr 10 Szczecin–Piła–Bydgoszcz–Toruń–Płońsk do parametrów drogi ekspresowej część III odcinek Wyrzysk–Toruń w województwie kujawsko–pomorskim, opracowane przez Transprojekt Gdański sp. z o. o. w Gdańsku, listopad 2002 r.,
- 3) Mapy sytuacyjno-wysokościowe – opracowane przez Przedsiębiorstwo Geodezyjno Projektowe „GEOPREX” z Bydgoszczy w 2004 r.,
- 4) „DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA określająca warunki posadowienia przepustów i mostu w ciągu drogi krajowej nr 10 Toruń–Warszawa od km 276+150 do km 299+500” wykonana przez STUDIO INŻYNIERYJNO-EKONOMICZNE „SZPAKOWSCY” Dr inż. Krzysztof Szpakowski ul. Św. Maksymiliana Kolbego 61/10, 85-435 Bydgoszcz w październiku 2005 r.,
- 5) „Dokumentacja hydrologiczna dla Kanału Zielona Struga. Modernizacja mostu drogowego w Dybowie na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 10 z Kanałem Zielona Struga” opracowana przez Pracownię Projektową Obiektów Budowlanych Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy, lipiec 2005,
- 6) „Określenie parametrów przepustu w miejscu istniejącego mostu drogowego przez rz. Zielona Struga w m. Dybowo w km 299+368,33 drogi krajowej nr 10 (dane wyjściowe do projektu)” opracowane przez firmę ARDOR w Bydgoszczy, ul. Królowej Jadwigi 5, maj 2006,
- 7) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 43/99 poz. 430,
- 8) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 63 poz. 735,
- 9) Zarządzenie nr 3 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 25.01.2000 w sprawie wprowadzenia jednolitych stadiów i składu dokumentacji projektowej dla dróg i mostów – „Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadań”; wyd. GDDP, Warszawa 2000,
- 10) „Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych” – załącznik do Zarządzenia nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 marca 2004 roku,
- 11) Katalog Detali Mostowych, opracowany przez GDDKiA, 2002 rok,
- 12) Polskie normy, ustawy i zarządzenia oraz aprobaty IBDiM.

5. Normy i inne przepisy

- a) PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- b) PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- c) PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania..
- d) PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- e) Inne normy związane z wyżej wymienionymi
- f) Aprobaty techniczne wydane przez IBDiM

6. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy mostu na rzece Zielona Struga w miejscowości Dybowo w ciągu drogi krajowej nr 10 w km 299+316 (km istniejący 299+483).

7. Podstawowe parametry techniczne drogi krajowej nr 10

— kategoria drogi	— krajowa nr 10
— klasa techniczna	— GP
— obciążenie	— 115 kN/oś

8. Podstawowe dane techniczne projektowanego obiektu (po przebudowie)

- klasa obciążeń „A” wg PN-85/S-10030
- lokalizacja – w ciągu drogi krajowej nr 10 w km 299+316 (km istniejący 299+483)

- przekrój użytkowy na obiekcie mostowym:

– pobocze z barierą	– 2,45 m
– ściek betonowy	– 0,50 m
– opaska na jezdni	– 0,50 m
– jezdnia	– $2 \times 3,75 = 7,50$ m
– opaska na jezdni	– 0,50 m
– ściek betonowy	– 0,50 m
– pobocze z barierą	– 2,45 m
łącznie	– 14,40 m

8.1. Konstrukcja obiektu

- § ustrój nośny
- powłoka stalowa MultiPlate MP150 typ PA53
 - szerokość w świetle – 5,57 m
 - wysokość w świetle – 3,72 m
 - powierzchnia przekroju poprzecznego 16,23 m²
 - długość dołem w osi – 38,05 m
 - długość całkowita konstrukcji – 38,80 m
 - grubość blachy – 7,0 mm
- § posadowienie
- geotkanina o wytrzymałości R=120/120 kN/m
 - grunt piaszczysty o uziarnieniu 0÷20 mm gr. 30÷35 cm I_s=0,98
 - geotkanina o wytrzymałości R=120/120 kN/m
 - geosiatka o wytrzymałości R=65/65 kN/m
 - tłuczeń gr. 30 cm
 - geosiatka o wytrzymałości R=65/65 kN/m
 - wymiana gruntu rodzimego na grunt piaszczysty o uziarnieniu 0÷20 mm I_s=0,98, gr. 74÷179 cm
 - tłuczeń gr. 40 cm
- § nawierzchnia
- warstwa ścieralna – SMA 0/12,8 gr. 4 cm
 - warstwa wiążąca – beton asfaltowy 0/20 gr. 8 cm
 - podbudowa zasadnicza – beton asfaltowy 0/25 gr. 11 cm
 - warstwa szczepna – pow. umocnienie grysami 5/8 na emulsji, mieszanka mineralno – cementowa – emulsyjna MCE gr.18 cm
 - podbudowa pomocnicza – grunt stabilizowany cementem gr. 15 cm
 - warstwa mrozoodporna – pospółka gr.15 cm

Σumocnienie	–	geotkanina o wytrzymałości $R=120/120$ kN/m
nasypu nad	–	grunt piaszczysty o uziarnieniu $0\div 20$ mm gr. 20 cm
istniejącymi		$I_s=0,98$
filarami i	–	geotkanina o wytrzymałości $R=120/120$ kN/m
przyczółkami	–	geotkanina o wytrzymałości $R=120/120$ kN/m
	–	grunt piaszczysty o uziarnieniu $0\div 20$ mm gr. 20 cm
		$I_s=0,98$
	–	geotkanina o wytrzymałości $R=120/120$ kN/m

9. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych

Dokumentacja geotechniczna została wykonana przez Studio Inżynieryjno–Ekonomiczne „Szpakowscy” z Bydgoszczy.

Prace polowe wykonano w dniach 19 – 20 października 2005 roku. Obejmowały one wykonanie: małośrednicowych wierceń badawczych, wykonanych sprzętem mechanicznym, badań makroskopowych gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża. W pobliżu obiektu wykonano otwory o numerach 13P, 13L, 14P i 14L.

Szczegółowy opis warunków gruntowo – wodnych przedstawiono w wymienionej dokumentacji.

Na podstawie otrzymanych wyników rozpoznania geotechnicznego oraz uwzględniając charakterystykę konstrukcji stwierdza się II kategorię geotechniczną. W dokumentowanym podłożu budowlanym występują złożone warunki gruntowo–wodne. Ze względu na stwierdzone warunki gruntowo–wodne w dokumentacji geotechnicznej podano między innymi następujące wskazania geotechniczne:

- należy powierzchniowo dogłębić grunty warstwy Ia,
- przy projektowaniu konieczne uwzględnić występowanie w podłożu gruntów organicznych (bardzo ściśliwych) w rejonie mostu,
- bezwzględnie należy przeprowadzić kontrolę zgodności występujących gruntów w wykopie z dokumentacją geotechniczną przez osobę uprawnioną, szczególnie w odniesieniu do możliwości napotkania gruntów plastycznych, miękkoplastycznych i organicznych,
- prace ziemne i fundamentowe winny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem geotechnicznym.

10. Charakterystyka aktualnego stanu technicznego obiektu

10.1. Konstrukcja ustroju nośnego

Most wykonany został jako konstrukcja żelbetowa, trójprzęsłowa o schemacie statycznym ramy bezprzegubowej trójprzęsłowej z oparciem skrajnych rygli na łożyskach ruchomych na przyczółkach. Długość całkowita mostu wynosi 45,60 m, w tym długości przęseł 14,65 + 16,30 + 14,65 m. Rozpiętość teoretyczna przęseł wynosi odpowiednio 12,60 + 16,30 + 12,60 m. Szerokość całkowita mostu wynosi 11,40 m, w tym jezdnia 8,50 m i obustronne chodniki po 1,45 m. Konstrukcja przęseł wykonana jest z prefabrykowanych dźwigarów żelbetowych typu CZDP w ilości 6 sztuk. Na dźwigarach ułożona jest prefabrykowana żelbetowa płyta pomostu.

10.2. Podpory

Przyczółki wykonane są w formie konstrukcji palowej zwieńczonej żelbetowym monolitycznym oczepem. Filary wykonano jako słupowe żelbetowe konstrukcje monolityczne. Podpory posadowione są na palach prefabrykowanych. Kąt skrzyżowania osi podpór i osi obiektu wynosi 90 stopni.

10.3. Elementy wyposażenia

10.3.1 Jezdnia

Na moście znajduje się jezdnia z opaskami o szerokości $2 \times 4,25 \text{ m} = 8,50 \text{ m}$. Nawierzchnia na jezdni jest bitumiczna, w wielu miejscach spękana. Spadek poprzeczny jezdni wynosi około 2%.

10.3.2 Chodniki

Na obiekcie znajdują się obustronne chodniki o szerokości 1,25 m każdy. Spadek poprzeczny chodników wynosi około 1%.

10.3.3 Bariery i poręcze

Na obiekcie znajdują się balustrady wykonane z płaskowników stalowych. Na obiekcie znajdują się taśmy profilowe barier przymocowane do stalowych balustrad. Przed i za obiektem znajdują się bariery stalowe.

Bariery i balustrady nie spełniają wymogów bezpieczeństwa.

10.3.4 Dylatacje

Na obiekcie nie ma dylatacji w nawierzchni.

10.3.5 Dojazdy do obiektu

Przed i za obiektem znajdują się bariery stalowe.

10.3.6 Stożki nasypów

Stożki nasypów umocnione są trylinką. Część umocnień stożków jest uszkodzona.

Obiekt nie posiada schodów skarpowych.

11. Zakres przebudowy

11.1. Zakres robót rozbiórkowych na obiekcie

W ramach przebudowy projektuje się rozbiórkę następujących elementów obiektu:

- balustrady stalowe wraz z zamocowanymi na nich taśmami profilowymi barier ochronnych,
- kapy chodnikowe wykonane z elementów prefabrykowanych,
- nawierzchnia bitumiczna na obiekcie,
- izolacja płyty pomostowej obiektu,

- żelbetowe płyty prefabrykowane, z których wykonano płytę pomostową,
- żelbetowe prefabrykowane dźwigary CZDP wraz z poprzecznikami,
- elementy oczepów podpór,
- elementy umocnienia stożków (trylinka),
- prefabrykowane ścieki skarpowe.

11.2. Konstrukcja ustroju nośnego

W ramach przebudowy projektuje się rozbiórkę ustroju nośnego obiektu i wybudowanie konstrukcji płaszczowej z blach stalowych MultiPlate MP150 typu PA53. Powierzchnia przekroju poprzecznego wymienionej konstrukcji wynosi 16,23 m², światło pionowe 3,72 m, światło poziome 5,57 m. Długość konstrukcji MultiPlate dołem w osi wyniesie 38,05 m. Konstrukcję przewidziano w spadku podłużnym 0,5%.

Posadowienie zaprojektowano na warstwie gruntu piaszczystego o grubości 0,30÷0,35 m oraz warstwie tłucznia o grubości 0,30 m.

Ze względu na złe warunki gruntowe zaprojektowano wymianę gruntu rodzimego na grunt piaszczysty o uziarnieniu 0÷20 mm $I_s=0,98$, grubość wymiany wynosi 74÷179 cm oraz poniżej tłuczeń gr. 40 cm.

11.3. Elementy wyposażenia

11.3.1 Przekrój użytkowy

Po przebudowie na obiekcie jezdnia będzie mieć szerokość 2×3,75 m, opaski bitumiczne na jezdni o szerokości 0,50 m oraz pobocza gruntowe ze ściekiem i barierami ochronnymi o szerokości całkowitej 2,45+0,50=2,95 m.

Szerokość korony drogi równa 14,40 m jest dostosowana do przebudowy drogi w przyszłości i umieszczenia w przekroju poprzecznym pasa wyłączenia lewoskrętu.

11.3.2 Bariery i poręcze

Istniejące bariery należy zdemontować. Na obiekcie zaprojektowano bariery ochronne SP-06 o długości 16,0 m oraz odcinki bariery SP-06 przed i za obiektem o następujących długościach: odcinek początkowy i końcowy po 12,0 m, odcinki przejściowe 16,0 i 28,0 m, odcinki wzmocnione bezpośrednio przed i za obiektem po 12,0 m.

11.3.3 Nawierzchnia

Istniejącą nawierzchnię na obiekcie należy wymienić na nawierzchnię o warstwach podanych poniżej lub w przypadku jednoczesnego remontu drogi i przebudowy obiektu na nawierzchnię zgodną z projektem branży drogowej.

Warstwy nawierzchni:

- warstwa ścieralna – SMA 0/12,8 gr. 4 cm
- warstwa wiążąca – beton asfaltowy 0/20 gr. 8 cm
- podbudowa zasadnicza – beton asfaltowy 0/25 gr. 11 cm
- warstwa szczepna – pow. umocnienie grysami 5/8 na emulsji, mieszanka mineralno – cementowa – emulsyjna MCE gr.18 cm
- podbudowa pomocnicza – grunt stabilizowany cementem gr. 15 cm
- warstwa mrozoodporna – pospółka gr.15 cm

11.3.4 Stożki nasypów

Umocnienie skarp przy obiekcie należy wykonać betonowymi elementami kratowymi oraz poprzez humusowanie i obsianie trawą.

12. Technologia wykonania konstrukcji stalowej Multi Plate

12.1. Warunki montażu elementów konstrukcyjnych Multi Plate 200

12.1.1 Sposób montażu konstrukcji

DO KAŻDEGO TYPU KONSTRUKCJI MP 150 DOSTARCZANY JEST RYSUNEK MONTAŻOWY, KTÓRY POKAZUJE USYTUOWANIE KAŻDEGO ELEMENTU W PIERŚCIENIACH KONSTRUKCJI ORAZ ZALECANE ETAPY MONTAŻU ZGODNIE Z ZASADĄ "ELEMENT PO ELEMENTCIE". NALEŻY PRZESTRZEGAĆ KOLEJNOŚCI I UKŁADU ELEMENTÓW.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić czy ilość elementów zgodna jest z podaną na rysunku montażowym oraz czy dostarczone są śruby montażowe w osobnych kartonach.

Możliwe są dwa sposoby montażu:

- montaż "element po elemencie",
- montaż wstępny – "prefabrykacja".

Do montażu konstrukcji MP 150 najczęściej stosowana jest metoda "element po elemencie". Podczas montażu konstrukcji tą metodą montuje się i skręca pojedyncze elementy (blachy) począwszy od elementów płyty dennej.

MONTAŻ ELEMENTÓW PŁYTY DENNEJ NALEŻY ROZPOCZĄĆ OD WYLOTU I KIEROWAĆ SIĘ W STRONĘ WLOTU TZN. UZYSKAĆ ZAKŁADKĘ NA BLACHACH ZGODNĄ Z KIERUNKIEM SPŁYWU WODY.

MONTAŻ BLACH SKLEPIENIA GÓRNEGO ODBYWA SIĘ W KIERUNKU ODWROTNYM.

Elementy boczne montuje się symetrycznie po obu stronach płyty dennej tak, aby utrzymać równowagę, po czym następuje montaż elementów sklepienia górnego.

Przede wszystkim, podczas montażu konstrukcji MP 150 należy pamiętać, aby wstępnie skręcać konstrukcję za pomocą jak najmniejszej ilości śrub, dopóki nie zostanie zamkniętych kilka pierścieni. Po złożeniu kilku pierścieni można kontynuować dokręcanie pozostałych śrub. Podczas montażu w łączeniach poziomych należy umieścić tylko kilka śrub. Dwie śruby przy każdym końcu i dwie w okolicach środka elementu wystarczą zupełnie; należy je dokręcić wyłącznie kluczem ręcznym. Śruby w szwach obwodowych należy umieścić i dokręcić tak, aby złączyć sąsiadujące elementy. Nakrętki mogą być umiejscowione wewnątrz lub na zewnątrz konstrukcji.

Dobrze jest umieścić wszystkie nakrętki w dolnej połowie konstrukcji po stronie wewnętrznej, natomiast w górnej połowie konstrukcji po stronie zewnętrznej, aby ułatwić zastosowanie wkrętarek pneumatycznych.

Dokręcanie powinno odbywać się począwszy od śrub w środkowej części dennej w kierunku na zewnątrz po obwodzie po obu stronach jednocześnie. Następnie dokręca się śruby w kierunku podłużnym.

Alternatywnym rozwiązaniem w wielu konstrukcjach jest umieszczenie nakrętek zawsze na zewnątrz konstrukcji a łbów śrub do wewnątrz, dla osiągnięcia celów estetycznych oraz dla zabezpieczenia przed rozkręcaniem.

Lokalizacja nakrętek (od wewnątrz lub z zewnątrz) nie ma znaczenia dla pracy konstrukcji. Ważne jest, aby obła strona nakrętki dokładnie stykała się z blachą. Ostateczne dopasowanie śrub należy wykonać po złożeniu pierścienia następującego po pierścieniu uprzednio wstępnie zmontowanym. Ich ostateczne dokręcenie powinno się odbywać dopiero po zmontowaniu całej konstrukcji - wyjątkiem są elementy płyty dennej oraz te elementy, do których ze względów montażowych nie będzie dostępu po zmontowaniu konstrukcji.

Aby zabezpieczyć się przed rozwarciem ścian bocznych należy unikać montowania zbyt wielu elementów bocznych zanim zostanie zamknięte sklepienie.

Zaczynając montaż na przygotowanym podłożu oraz podczas całego montażu ważne jest, aby samo podłoże miało jednakowe nachylenie; elementy dna były osobno sprawdzane co do ich ułożenia w stosunku do osi środkowej sklepienia; konstrukcja była pionowa i w jednej linii, tak, aby skrzydełka, ścięcia i skosy były prawidłowo usytuowane. Konieczne jest sprawdzanie rozpiętości i wysokości konstrukcji podczas montażu i zasypywania oraz odnotowywanie zmian w wymiarach, a także kontrola i zapobieganie nadmiernym odkształceniom.

Konstrukcja o rozpiętości od 4,0 m posiada duży promień krzywizny płyty dennej i wymaga montażu na wcześniej ukształtowanym podłożu o geometrii zbliżonej do kształtu płyty dennej.

Podczas układania wcześniej złożonych części płyty dennej na wyprofilowanym podłożu pojawia się problem z włożeniem śrub w strefie zakładki obwodowej, które łączą pierścień z pierścieniem od strony podłoża.

Stosuje się wtedy pręty montażowe, dzięki którym śruby zakładki obwodowej na pierścieniu przylegającym do podłoża są podawane od spodu (w przypadku montażu "element po elemencie") i dokręcane od góry.

Należy pamiętać wtedy o zapewnieniu odpowiedniej przestrzeni montażowej pod płytą denną np. za pomocą ułożenia drewnianych krawędziaków o wysokości ok. 10 cm, na których spoczywają montowane elementy (blachy).

Pręty montażowe dostarczane są wraz z konstrukcją.

W przypadku wstępnej prefabrykacji płyty dennej poza miejscem wbudowania zmontowane elementy należy przenieść za pomocą dźwigu w miejsce montażu i połączyć razem na wyprofilowanym podłożu za pomocą śrub, przy użyciu wspomnianych wyżej prętów.

Po ułożeniu wszystkich elementów dna i po dokręceniu śrub montuje się elementy boczne symetrycznie po obu stronach, element po elemencie. Nie należy montować zbyt wielu elementów na raz, aby uniknąć rozwierania się konstrukcji. Na tym etapie nie należy dokręcać ostatecznie śrub elementów bocznych.

Następnie montuje się elementy górne konstrukcji (jako sprefabrykowane sklepienie lub metodą "element po elemencie").

Później można przystąpić do zakładania i dokręcania pozostałych śrub, pamiętając równocześnie o zamknięciu jednego pełnego pierścienia przed przystąpieniem do montażu kolejnej sekcji.

Bardzo ważne przy montażu przepustów i konstrukcji prowadzących wodę jest takie usytuowanie zakładki, aby była ona zgodna z kierunkiem przepływu cieku - zapobiegnie to przedostawaniu się wody pod konstrukcję.

Po zamknięciu pierścienia konstrukcji należy sprawdzić jej rozpiętość i wysokość, a jeśli zajdzie taka potrzeba odpowiednio skorygować wg założonych parametrów zanim przystąpimy do dalszego montażu. Należy pamiętać, że po ostatecznym dokręceniu śrub konstrukcja zmieni nieznacznie parametry i ponownie trzeba dokonać pomiaru przed przystąpieniem do zasypywania.

12.1.2 Sposób połączeń elementów za pomocą śrub

Do montażu konstrukcji stosuje się śruby M20 o długościach: 37 mm, 45 mm, 50 mm. Ich długość zależy od grubości blach. Dostarczane są w opisanych kartonach wraz z elementami konstrukcyjnymi.

Śruby dłuższe służą do łączenia blach w miejscach, w których łączone są 3 elementy. Ważne jest, aby w miejscu łączenia 3 elementów zwrócić uwagę na

odpowiednie ich dopasowanie tak, aby istniała możliwość wstawienia śruby w otwór montażowy.

Zalecany moment obrotowy wynosi min 240 Nm, a max 360 Nm (dla rozpiętości do 7 m).

Dokręcenie śrub do żądanych wartości powinno postępować od środka jednego końca konstrukcji do przeciwległego jej końca, kolejno pierścien po pierścieniu. Chociaż zalecane jest dokręcanie śrub do 360 Nm, moment obrotowy będzie się różnił, szczególnie gdy konstrukcja poluzuje się po zasypyaniu. Stopień zmiany wartości momentu obrotowego jest funkcją grubości elementów, ich dopasowania oraz zmiany kształtu konstrukcji wskutek zasypywania. Dlatego należy przed zasypyaniem kolejnej warstwy dokręcić śruby, które ulegają zakryciu.

Przeprowadzone badania dowodzą, że moment obrotowy ma wpływ na siłę połączenia elementów. Dobre dopasowanie elementów jest jednak ważniejsze niż wielkość momentu obrotowego!

Każdorazowo przy odbiorze konstrukcji wykonawca powinien przedstawić raport na temat wielkości momentu dokręcenia śrub.

Kontroli poddaje się 5% ogólnej ilości śrub (szczególnie w przekrojach najbardziej narażonych na duże obciążenia) i istnieje wymóg, aby min. 95% zamontowanych śrub spełniało wymogi niniejszych wytycznych. Moment dokręcenia pozostałych max. 5% nie powinien nigdy być poniżej 200 Nm.

12.1.3 Kontrola kształtu i odkształceń w trakcie zasypywania

Po zamontowaniu pierwszego pełnego pierścienia należy dokonać wstępnej kontroli kształtu (obowiązek dokonania takiej kontroli spoczywa również na producencie elementów konstrukcyjnych), aby upewnić się czy wymiary odpowiadają założeniom projektowym.

Po całkowitym skręceniu konstrukcji i przed przystąpieniem do zasypywania dokonuje się pomiaru rozpiętości i wysokości konstrukcji.

Dopuszcza się tolerancje 2% w stosunku do założeń projektowych.

W trakcie zagęszczania należy prowadzić pomiary wielkości odkształceń pionowych i poziomych. Zalecane jest ustalanie tych wielkości każdorazowo po zasypyaniu symetrycznie obydwu warstw wokół konstrukcji. Dopuszcza się rzadszy pomiar lecz ich ilość nie powinna być mniejsza niż 3, w tym pomiar w miejscu max rozpiętości konstrukcji, po jej przykryciu oraz po wykonaniu całości naziomu. Ilość pomiarów należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Wszystkie pomiary powinny znaleźć się w księdze pomiarów. Dopuszczalne odchyłki kształtów nie powinny przekraczać 2% licząc od rozpiętości konstrukcji. Przekroczenie tych limitów wymaga konsultacji z dostawcą konstrukcji i Inspektorem Nadzoru.

Najprostszą metodą pomiarową jest zawieszenie pionu u węzłowie konstrukcji.

Dla konstrukcji o rozpiętości powyżej 4 m zaleca się stosowanie 3 pionów w przekroju.

Jeden z nich powinien znajdować się zawsze w środku długości, a dwa pozostałe symetrycznie względem osi w miejscach od $1/3 L$ do $1/2 L$.

Jeśli pomiar wg metody jak wyżej jest nieskuteczny bądź niewykonalny należy dokonać pomiaru inną metodą, np. za pomocą przyrządów geodezyjnych.

12.2. Warunki wykonywania robót ziemnych dla konstrukcji Multi Plate

12.2.1 Przygotowanie podłoża – uwagi ogólne

Obciążenia stałe i zmienne poprzez efekt przesklepiania przekroju przekazywane są na zasypkę po bokach konstrukcji oraz na warstwę bezpośrednio pod konstrukcją lub rurą.

Grunt nośny pod konstrukcją lub rurą stanowiący fundament musi zapewnić jednorodne przenoszenie powstałych nacisków zarówno w kierunku równoległym jak i poprzecznym w stosunku do konstrukcji lub rury.

Za podsypkę uważa się tę część fundamentu, która jest w bezpośrednim styku z dolną częścią konstrukcji lub rury.

Dla konstrukcji typu łukowo-kołowego podsypka powinna być wyprofilowana do kształtu odpowiadającemu dolnej części konstrukcji. Alternatywnie można wyprofilować podłoże w kształcie płaskiej litery „V”.

Wyprofilowana podsypka musi obejmować całość dna oraz musi być wystarczająco szeroka, aby pozwolić na satysfakcjonujące zagęszczenie podsypki będącej pod dnem konstrukcji.

Bez względu na to, czy podłoże jest płaskie, czy wyrównane, górna warstwa około gr. 10 cm powinna być wykonana z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby mogły osiąść w podsypce. Materiał, który znajduje się bezpośrednio w pobliżu konstrukcji nie powinien zawierać cząstek większych niż 32 mm, zmarzliny, cząstek gliniastych, organicznych lub innego nieodpowiedniego materiału.

Obszary, w których znajdują się słabe grunty, dają nierównomierne podparcie i mogą powodować przesunięcia konstrukcji stalowej oraz jej nierównomierne osiadanie po zakończeniu budowy. Dlatego też należy usunąć materiał o słabej lub nierównej nośności i zastąpić go odpowiednio zagęszczonym materiałem dającym ciągle równomierne podparcie. Przyjmuje się, że nośność podłoża powinna wynosić 200 kPa. W projektowanej konstrukcji należy zastosować geotekstylię, na których będzie znajdować się fundament kruszywowy.

Szerokość wykopu powinna być taka aby zapewnić możliwość zagęszczania właściwym sprzętem minimum 0,60 m. od boku konstrukcji.

13. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów obiektu

13.1. Elementy konstrukcji przepustu

Elementy blach stalowych przepustu zabezpieczane są standardowo powłoką cynkową nanoszoną metodą zanurzeniową wg PN-EN ISO 1461. Dodatkowo należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne farbą epoksydową wewnętrzną i zewnętrzną powierzchni przepustu. Grubość powłoki epoksydowej powinna wynosić minimum 200 μm .

13.2. Elementy stalowe

Elementy barier ochronnych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez metalizację natryskową o grubości 200 μm lub cynkowanie ogniowe o grubości minimum 80 μm . Elementy poręczy poddać metalizacji natryskowej o grubości powłoki 200 μm (lub cynkować ogniowo - grubość powłoki 80 μm) i pokryć co najmniej dwoma warstwami emalii epoksydowo-poliuretanowej o grubości minimum 160 μm . Alternatywnie zabezpieczenie antykorozyjne elementów poręczy metodami malarskimi (powłoka o grubości minimum 250 μm). Metoda zabezpieczenia antykorozyjnego oraz kolorystyka powłok antykorozyjnych winna być zaakceptowana przez Zamawiającego.

14. Regulacja koryta rzeki

W ramach przebudowy mostu planuje się uporządkowanie koryta rzeki w okolicach obiektu oraz uporządkowanie terenów zalewowych.

Dno rzeki należy umocnić na długości 15 m przed i za obiektem narzutem kamiennym 7,5 cm o grubości 30 cm.

Brzegi należy umocnić kieszką faszynową $\phi 20$ mm z palikami $\phi 10$ cm w rozstawie co 1,0 m na długości 25 m przed i 20 m za obiektem.

Skarpę wokół wlotu i wylotu przepustu należy umocnić kamieniem brukowym na podbetonie B10 o grubości 10 cm. Powyżej tego umocnienia skarpy umocnić geokrętą i obsiać trawą.

15. Znaki pomiarowe

Dla oceny prawidłowej pracy obiektu inżynierskiego powinny być przewidziane w szczególności znaki wysokościowe (repery) na obiektach.

Na obiekcie należy umieścić znaki wysokościowe w następujących miejscach:

- na każdym z końców konstrukcji Multi Plate, na blokach betonowych – po 2 sztuki.

16. Technologia robót przy przebudowie obiektu

Prace przy przebudowie obiektu można prowadzić połówkami jezdni przy utrzymanym ruchu w niżej podanych etapach:

Etap 1 – wykonanie fundamentów przepustu oraz montaż powłoki przepustu

1. Wykonanie wykopu pod fundamenty przepustu
2. Wykonanie fundamentów przepustu
3. Montaż płaszczy powłoki
4. Wykonanie zasyпки po obydwu stronach powłoki stalowej

Etap 2 – rozbiórka części mostu w kierunku do Bydgoszczy

5. Ruch drogowy skierować na połowę obiektu w kierunku Torunia
6. Rozbiórka konstrukcji mostu - jezdni w kierunku Bydgoszczy
7. Wykonanie nasypu pod jezdnię w stronę Bydgoszczy
8. Wykonanie drogi tymczasowej w stronę Bydgoszczy

Etap 3 – wykonanie nasypu i konstrukcji jezdni w kierunku Torunia

9. Przełożyć ruch na jezdnię tymczasową w stronę Bydgoszczy
10. Rozebrać część istniejącego mostu w stronę Torunia
11. Wykonanie nasypu w kierunku Torunia
12. Wykonanie konstrukcji drogi w kierunku Torunia

Etap 4 – wykonanie konstrukcji drogi w kierunku do Bydgoszczy

13. Rozebranie tymczasowej jezdni
14. Wykonanie nasypu w kierunku Bydgoszczy
15. Wykonanie konstrukcji drogi w kierunku Bydgoszczy
16. Prace wykończeniowe

17. Urządzenia obce

Zgodnie z dostępnymi informacjami w istniejącym obiekcie nie ma urządzeń obcych.

18. Wymagania dotyczące zastosowanych materiałów

Wszystkie zastosowane materiały powinny spełniać aktualne wymagania Prawa Budowlanego.

Wybór Producenta oraz typu (rodzaju) elementów wyposażenia (np. łożysk, dylatacji, izolacji) należy do Wykonawcy, akceptacji dokonuje Zamawiający.

Stosowane w Dokumentacji Projektowej nazwy firmowe mają charakter ogólny i ich celem jest podanie wstępnej charakterystyki zastosowanych elementów wyposażenia

19. Uwagi końcowe

W przypadku zaistnienia nieprzewidzianych trudności lub stwierdzenia innych warunków niż w dokumentacji projektowej należy niezwłocznie powiadomić Biuro projektów.

Przebudowę obiektu należy prowadzić według specyfikacji.

Całość robót należy prowadzić zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, polskimi normami, przepisami i warunkami wykonania i odbioru z aktualną sztuką i wiedzą techniczną, pod stałym nadzorem technicznym z zachowaniem przepisów bhp i p.poż.

Opracował:

mgr inż. Robert Palicki