

Etap: **PROJEKT WYKONAWCZY**Tom: **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH -
STWiORB****3/VII/OI/1 STWiORB- OST -Obiekty
Inżynierskie**Tytuł opracowania **Opracowanie dokumentacji wykonawczej dla zadania:
„Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP,
ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową
i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”**Nazwa i adres
obiekту budowlanego **Ul. K. Ciołkowskiego, ul. Wiadukt w Białymstoku**Kody CPV 45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych
45221113-7 Roboty budowlane w zakresie mostowych przejść dla pieszychNazwa Inwestora **Miasto Białystok
15 - 950 Białystok, ul. Słonimska 1**Nazwa i adres jednostki
projektowania: **WYG International Sp. z o.o.
00-832 Warszawa ul.Żelazna 28/30
White Young Green Consulting Limited
Arndale Court, 1 Arndale Centre,
Headingley, Leeds SL6 2UJ**

PROJEKTANCI		
IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA, NUMER UPRAWNIEŃ	DATA I PODPIS
Projektant: mgr inż. Adam ŁOSIŃSKI	Upewnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANEJ nr POM/BO/0655/03	30/10/2009
SPRAWDZAJĄCY		
Sprawdzający: mgr inż. Jarosław PIOTROWSKI	Upewnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania w specjalności MOSTOWEJ nr POM/0130/POOM/05	30/10/2009
OPRACOWUJĄCY		
Opracował: mgr inż. Zygmunt TUSIŃSKI	Upewnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania w specjalności MOSTOWEJ nr POM/0127/POOM/05	30/10/2009

KODY CPV:

- 45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane
- 45221100-3 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
 - 45221111-3 Roboty budowlane w zakresie mostów drogowych
 - 45221113-7 Roboty budowlane w zakresie mostowych przejść dla pieszych

SPIS TREŚCI:

M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE	5
M-11.01.00. Roboty ziemne pod fundamenty	6
M-11.01.01. Wykopy w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem (rozparciem)	11
M-11.01.02. Wykop pod ławy w gruncie spoistym wraz z umocnieniem.....	13
M-11.01.04. Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem.....	16
M-11.01.05. Wymiana gruntu w wykopie.....	19
M-11.01.07. Nasypy przy obiekcie wraz z wykonaniem stożków	21
M-12.00.00. ZBROJENIE	25
M-12.01.00. Stal zbrojeniowa	26
M-12.02.00. Stal sprężająca	31
M-12.02.01. Kable sprężające.....	31
M-13.00.00. BETON.....	37
M-13.01.00. Beton konstrukcyjny	38
M-13.02.00. Beton niekonstrukcyjny	55
M-13.03.00. Prefabrykaty betonowe	58
M-13.03.03. Wykonanie i montaż prefabrykowanych gzymsów	58
M-15.00.00. IZOLACJA.....	63
M-15.02.00. Izolacja gruba	64
M-15.02.01. Wykonanie izolacji pomostów obiektów mostowych	64
M-15.04.00. Izolacje powłokowe	74
M-15.04.01. Powłokowa izolacja bitumiczna	74
M-15.06.00. Powłoki ochronne	76
M-15.06.01. Powłoka ochronna betonu.	76
M-16.00.00. ODWODNIENIE.....	81
M-16.01.02. Instalacja odwadniająca	82
M-18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE	85
M-18.01.00. Dylatacje szczelne	86
M-18.01.08. Zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej pomiędzy ścianami przyczółków	86
M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE	89
M-19.00.00. Elementy zabezpieczające	90
M-19.01.01. Krawężnik mostowy	90
M-19.01.02. Bariery ochronne na obiektach mostowych.	93
M-19.01.03. Sztwyne stalowe barieroporęcze na obiektach mostowych.	97
M-19.01.04. Balustrady na obiektach mostowych.....	99

M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE	107
M-20.01.00. Roboty różne.	108
M-20.01.02. Drenaż za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem	108
M-20.01.07. Umocnienie skarp i stożków przyczółkowych matą przeciwoerozyjną, humusowaniem i obsianiem trawą.....	112
M-20.01.10. Schody skarpowe.	117
M-20.01.17. Nawierzchnia bitumiczno-polimerowa.....	121
M-20.01.21. Różne elementy stalowe	126
M-20.01.27. Wiercenie otworów i osadzanie kotew.....	128
M-20.01.28. Roboty rozbiórkowe	131
M-20.01.30. Próbne obciążenie mostu.	134
M-20.01.33. Znaki wysokościowe	138
M-20.01.34. Rusztowania i deskowania.....	140

M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE

M-11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY	6
M-11.01.01. WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM WRAZ Z UMOCNIE NIEM (ROZPARCIEM).....	11
M-11.01.02. WYKOP POD ŁAWY W GRUNCIE SPOISTYM WRAZ Z UMOCNIE NIEM	13
M-11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM.....	16
M-11.01.05. WYMIANA GRUNTU W WYKOPIE.....	19
M-11.01.07. NASYPY PRZY OBIEKCIE WRAZ Z WYKONANIEM STOŻKÓW	21

M-11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

Roboty powinny się wykonywać zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, łącznie z rozbiórką istniejących umocnień i obejmują roboty ziemne związane z wykonaniem obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Roboty ziemne - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z naturalnych gruntów niespoistych, spoistych, kamienistych i skalistych lub z gruntów antropogenicznych w postaci wyselekcjonowanych lub ulepszonych (uzdatnionych) odpadów przemysłowych.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania gruntów nieprzydatnych lub pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1 do 3 m

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi oraz normami według p.10

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Projekt Technologii Wykonania Robót Ziemnych.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do zasypywania wykopów należy użyć grunt wydobyty z tego samego wykopu (po sprawdzeniu jego przydatności), nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: ziemia roślinna, odpady materiałów budowlanych. itp. Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasyпки należy przeprowadzić badania zgodne z [5] i OST.

Grunt uzyskany z wykopu należy odwieźć na składowisko materiałów.

Grunt nieprzydatny do zasypywania należy odwieźć na odkład.

Materiały użyte na zasypkę wykopów fundamentowych muszą spełniać wymagania OST M 11.01.04.

Materiały do ewentualnego umocnienia ścian wykopu powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, i muszą być dostosowane do istniejących warunków gruntowych, a nie spełniające wymagań mają być usunięte.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru szczegółową technologię wykonania robót ziemnych.

5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

5.2. Wykonanie wykopów

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Od 50 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia łyżka koparki powinna być płaska pozbawiona zębów lub innych elementów mogących spowodować naruszenie struktury gruntu pod fundamentem.

Od 20 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia wykop należy wykonywać ręcznie (szczególnie wymagane dla posadowień bezpośrednich), ponieważ niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu poniżej zakresu robót ziemnych podanego w Dokumentacji Projektowej. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami. W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inspektora Nadzoru, i przerwać roboty na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na poziomie posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w przypadku natrafienia na grunt silnie nawodniony lub na kurzawkę, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

W miarę możliwości należy dążyć do wykonywania wykopów nie umocnionych, wykonując bezpośrednie pochylenie skarp wykopu. Wówczas też trzeba pamiętać o tym, aby zrobić specjalne "schodki" o wymiarach dostosowanych do głębokości wykopu, które pozwolą na prawidłowe połączenie istniejących nasypów z nowym gruntem zasypowym.

Gdy zaistnieje konieczność należy wykonać wykopy umocnione.

Dla fundamentów posadowionych w ściankach szczelnych pozostawianych na stałe, ścianki szczelne mogą być zarazem deskowaniem dla tychże fundamentów.

5.3. Odwodnienie wykopów.

Wykonawca powinien obszar robót ziemnych (wykopy pod fundamenty) zabezpieczyć przed przewilgoceniem i nawodnieniem, a w szczególności powinien:

- Zapewnić szybkie usunięcie wody opadowej gromadzącej się na terenie robót ziemnych lub przedostającej się na ten obszar z dowolnego innego źródła
- Stosując odpowiednie metody obniżyć poziom wody w wykopie i utrzymywać go na poziomie umożliwiającym wykonanie fundamentów.

5.4. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80m.

5.5. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m przy posadowieniach bezpośrednich (szczególnie istotne dla gruntów spoistych). Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

5.6. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością ± 15 cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją ± 2 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

5.7. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy zabezpieczyć barierami.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy :

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 0.6m poza krawędzią naturalnego klina odłamu,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan nasypów i wykopów.

Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe :

- głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu wykopu powinna być dostosowana do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn

5.8 Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Sprawdzenia w czasie robót

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące sprawdzenia:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie zgodności wymiarów – pomiar geodezyjny – operat,
- sprawdzenie czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
- sprawdzenie odwodnienia wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu
- sprawdzenie wykonanych wykopów,

6.3. Badania w czasie robót

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

Częstotliwości badań podano w poniższych rozdziałach dotyczących poszczególnych robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami OST i normami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

- [1] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

- [3] PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [4] PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.
- [5] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

M-11.01.01. WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM WRAZ Z UMOCNINIEM (ROZPARCIEM)

1. WSTĘP

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg. OST M-11.01.00

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie niespoistym wraz z umocnieniem dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

Roboty powinny się wykonywać zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, łącznie z rozbiórką istniejących umocnień i obejmują roboty ziemne związane z wykonaniem obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Wg OST M-11.01.00.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt zabezpieczenia ścian wykopu oraz szczegółową technologię robót.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz wg OST M-11.01.00.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom [6] i [7]

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru

Grunt uzyskany z wykopu należy odwieźć na składowisko materiałów. Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasyпки należy przeprowadzić badania zgodne z normami podanymi w OST M 11.01.00 p 10 i niniejszą ST.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz wg OST M-11.01.00.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt zabezpieczenia ścian wykopu oraz szczegółową technologię robót.

5.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby :

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, (w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie),
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

5.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz OST M-11.01.00. Badania wskaźnika zagęszczenia podłoża należy wykonywać zgodnie z normą [3] lecz nie rzadziej niż 2 dla każdego wykopu fundamentowego, a dla ściany oporowej 1 badanie co 30 m oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Nie dotyczy .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami OST i [2]. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

- [1] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [3] PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [4] PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.
- [5] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [6] PN-91/D-95018 Surowiec drzewny - Drewno średniowymiarowe - Wspólne wymagania i badania
- [7] PN-75/D-96000. Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

M-11.01.02. WYKOP POD ŁAWY W GRUNCIE SPOISTYM WRAZ Z UMOCNIENIEM

1. WSTĘP

Do niniejszego rozdziału mają zastosowanie wszystkie punkty wg. OST M-11.01.00

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym wraz z umocnieniem dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, łącznie z rozbiórką istniejących umocnień i obejmują roboty ziemne związane z wykonaniem obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Wg OST M-11.01.00.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt zabezpieczenia ścian wykopu oraz szczegółową technologię robót.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz wg OST M-11.01.00.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom [6] i [7].

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru

3. SPRZĘT

Wg OST M-11.01.00.

4. TRANSPORT

Wg OST M-11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz wg OST M-11.01.00.

5.1. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normę [2]. Tyczenie wykopów pod podpory powinno być wykonane na podstawie osi głównych obiektów przez uprawnionego geodetę.

Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru harmonogramem robót.

5.2. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Dokumentacją Projektową.

Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

5.3. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

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

5.5. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom [6] i [7]. Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby :

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

5.3. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg OST M-11.01.00.

Badania wskaźnika zagęszczenia podłoża należy wykonywać zgodnie z normą [3] lecz nie rzadziej niż 2 dla każdego wykopu fundamentowego, a dla ściany oporowej 1 badanie co 30 m oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami OST i [2]. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi oraz normami:

- [1] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [3] PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [4] PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.
- [5] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [6] PN-91/D-95018 Surowiec drzewny - Drewno średniowymiarowe - Wspólne wymagania i badania
- [7] PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

M-11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu wykopów i obejmuje.

- Zasypanie przestrzeni na dojazdach i w obrębie przyczółków
- Zasypanie wykopów przy fundamentach
- Zasypanie wykopów związanych z odwodnieniem
- Zagęszczenie gruntu nasypowego

1.4. Określenia podstawowe

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru (1)

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}} \geq 1.0 \quad (1)$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z [5], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą [6] [Mg/m^3]

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru (2)

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5.0 \quad (2)$$

gdzie;

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi Normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wymagania techniczne.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Piasek, żwir, pospółka wg [3] lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów z określeniem przydatności wg [5].

Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Grunt zasypowy w obrębie podpór należy zagęszczać jedynie lekkim sprzętem zmechanizowanym.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.1 Zасыpywanie wykopów

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z zanieczyszczeń obcych i odwodnione.

Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Do zasypania powinien być użyty grunt niespoisty, wg OST M 11.01.00.

5.2. Zagęszczanie gruntu zasypowego

Każda warstwa gruntu w wykopie powinna być zagęszczana mechanicznie.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m.

W okolicach tylnej ścianki przyczółka, drenażu oraz urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być co najmniej 1,00

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej $\pm 2\%$.

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy :

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

W przypadku, gdy nie można uzyskać wymaganego wskaźnika zagęszczenia ostatniej warstwy (20 cm) pod płytą przejściową, za zgodą projektanta dopuszcza się stabilizację gruntu tej warstwy cementem $R_m = 2.5$ MPa

5.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- ± 2 cm - dla rzędnych,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlega jakość gruntu zasypowego tj. brak zanieczyszczeń obcych oraz jego wilgotność, wskaźnik zagęszczenia oraz rzędne.

Badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać zgodnie z normą [3] lecz nie rzadziej niż 3 dla każdej podpory i niż 1 badanie co 30 m dla ściany oporowej oraz co 50 m dla zasyпки innych wykopów oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru

Pozostałe warunki należy przyjmować wg Specyfikacji M .11.01.00

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru robót po pierwszym etapie i końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami [2]. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [3] PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [4] PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe
- [5] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [6] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

M-11.01.05. WYMIANA GRUNTU W WYKOPIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wymiany gruntu w wykopach dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i specyfikacją techniczną.

1.2. Zakres stosowania OST

Specyfikacja techniczna (OST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót dotyczy wykonania wymiany słabego gruntu pod fundamentami obiektów inżynierskich, na grunt piaszczysty.

1.4. Określenia podstawowe

Geotkanina – płaskie, przepuszczalne, polimerowe (syntetyczne lub naturalne) materiały tekstylne (geotekstylna), które mogą być nietkane igłowe lub tkane, stosowane w zetknięciu z gruntem lub innymi materiałami geotechnicznymi.

Geotkanina separacyjna – geotkanina stosowana pomiędzy dwoma różnymi materiałami geotechnicznymi zapobiegająca ich mieszanii

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi Normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

Piasek, żwir, pospółka wg [3],

Geotkanina separacyjna polipropylenowa o kierunkowej wytrzymałości na rozciąganie – 60kN/m posiadająca Aprobata Techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wymiany gruntu w wykopie musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania wymiany gruntu w wykopie powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

5. WYKONANIE ROBÓT

Zgodnie z Dokumentacją Projektową wg. OST M 11.01.00, OST M 11.01.02. oraz OST M 11.01.04 lub wg OST M 13.02.00.

Geotkaninę separacyjną (o ile występuje w Dokumentacji Projektowej) układa się na gruncie rodzimym oddzielając zasypkę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

wg OST11.01.00, OST M 11.01.01, OST M 11.01.02 lub wg OST M 13.02.00

Badania wskaźnika zagęszczenia wymienianego gruntu należy wykonywać zgodnie z normą [3] lecz nie rzadziej niż 3 dla każdej podpory i niż 1 badanie co 30 m dla ściany oporowej oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru

Podczas zasypywania gruntu zasypowego należy kontrolować jego zagęszczenie.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

wg. OST M 11.01.0, OST M 11.01.01, OST M 11.01.02 lub wg OST M 13.02.00

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| [1] PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| [2] PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| [3] PN-98/S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| [4] PN-B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| [5] PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |

M-11.01.07. NASYPY PRZY OBIEKCIE WRAZ Z WYKONANIEM STOŻKÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów i stożków przy obiekcie wraz z zagęszczeniem dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu nasypów za przyczółkami i stożków.

1.4. Określenia podstawowe

wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}} \geq 1.0 \quad (1)$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z [3], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą [7] [Mg/m^3]

wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg. wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5.0 \quad (2)$$

gdzie;

d_{60} - średnica oczek sita , przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita , przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszej OST są zgodne z przedmiotowymi normami i OST D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w OST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

W zależności od projektu - piasek, żwir, pospółka, podsypka cementowo-piaskowa 1:4, wg [6] pkt.2.8 tablica 2.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany do usypywania nasypów musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykonanie nasypu na dojazdach do obiektu (przeprawy za przyczółkami)

Nasypy dojazdów do obiektu w granicach klina odłamu wykonać należy z gruntów niespoistych (piasek, żwir, pospółka) o wskaźniku wodoprzepuszczalności $k_{10} \geq 10^{-5}$ m/s na dobę (5,2m/dobę) i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$.

Górną warstwę nasypu o grubości 0,5 m. należy wykonać z gruntów niespoistych o wskaźniku wodoprzepuszczalności $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s na dobę (8m/dobę) i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki). Usypywanie nasypów i stożków powinno być skoordynowane z wykonaniem hydroizolacji powierzchni stykających się z nasypem.

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0.2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0.4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy stałej kontroli laboratoryjnej.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej $\pm 2\%$.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy :

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

5.3. Dopuszczalne odchyłki

- Dopuszczalne odchyłki powinny być zgodne z normą [6]

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

wg tab.1 z pkt.2.6 [6]

- niweleta górnej powierzchni korpusu ziemnego $\pm 2, -3$ cm,
- oś korpusu drogowego ± 10 cm,
- szerokość nasypu ± 10 cm,
- nierówności powierzchni korpusu ziemnego ± 4 cm

5.4. Wymagania wykonania robót

- Wskaźnik zagęszczenia wg. Proctor [2]
- Zasyпка za przyczółkiem $I_s \geq 1$
- Górna warstwa zasyпки grubości 0.2m $I_s \geq 1.03$
- Stożki $I_s \geq 0.95$

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz wg p.6 OST M11.01.00.

Badanie każdej zagęszczonej warstwy w ilości 6 szt. dla nasypu za przyczółkiem (po 3szt. na jezdnię), 4 szt. dla stożków (po 2szt. na stronę) oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na podstawie wyników wg p 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami OST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [2] PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.
- [3] PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [4] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [5] PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
- [6] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [7] BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [8] PN-55/B-04492 Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności

M-12.00.00. ZBROJENIE

M-12.01.00. STAL ZBROJENIOWA	26
M-12.02.00. STAL SPRĘŻAJĄCA	31
M-12.02.01. KABELE SPRĘŻAJĄCE	31

M-12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

1.4. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

Zbrojenie niesprężające - pręty stalowe wiotkie umieszczone w konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

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

2.1. Stal zbrojeniowa.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami aktualnych norm wymienionych w ST. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać atest hutniczy oraz Aprobata Techniczną IBDiM.

2.1.1. Asortyment stali.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

Klasa AI, stal okrągła gładka, gatunek stali St3SX-b

Klasy AII; stal okrągła żebrowana, gatunek stali 18G2-b,

Klasy A IIIN, stal okrągła żebrowana, gatunek stali np. BSt 500S (spawalna).

Średnice od $\phi 6$ ÷ $\phi 32$ mm.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć czystą wodą.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.1.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm./

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym i tarczami do cięcia stali.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje Tabela 1.

Tabela 1

średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,	5,0	6,0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje Tabela 2 wg [4]

Tabela 2

średnica pręta zaginanego mm	stal gładka miękka $R_{ak} = 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d < 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$

powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- 5d dla stali klasy A - 0 i A - I
- 10d dla stali klasy A - II
- 15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną [4].

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - III N [5], [1] dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej [5].

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys [4].

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni należy sprawdzić bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40mm.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych

0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,

0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,

0,04 m - dla strzemion lekkich podpór i pali,

0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych

0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostu [4].

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów bezpośrednio po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

W uzasadnionych przypadkach oraz w miejscach pokazanych w Dokumentacji Projektowej, w mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

czołowe, elektryczne, oporowe,

nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,

zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,

zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,

czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,

zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

Łączenie prętów przez spawanie należy wykonać zgodnie z [4]. Łączenie przez spawanie zbrojenia głównego może być wykonana poza miejscami największych wytyżeń konstrukcji i w ilości i max 50% w jednym przekroju.

Preferowane jest łączenie prętów na zakład przy stosowaniu stali AIIIIN z uwagi na jej trudnospawalność. Wymagane jest w tym przypadku opracowanie technologii spawania Stali AIIIIN i zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Możliwe jest łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązadełkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązadełkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Stal zbrojeniowa powinna być dostarczona na budowę z atestem hutniczym oraz Aprobata Techniczną IBDiM. Dodatkowo z wybranej partii, na polecenie inspektora nadzoru zostanie wykonane badanie laboratoryjne (wytrzymałość na rozciąganie i granica plastyczności).

6.2. Badania i kontrola w czasie robót

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje Tabela 3.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%

różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm

dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm

liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przecie,

różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0.5 cm

różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2cm.

Tabela 3

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	Dla L < 6,0 m Dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0,5 m dla 0,5 m < L < 1,5 m dla L > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) dopuszczalne powiększenie wymiarów (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0,5 m dla 0,5 m < h < 1,5 m dla h > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a - jest odległością projektowaną między powierzchniami przyległych prętów)	a < 0,05 m a < 0,20 m a < 0,40 m a > 0,40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0,25 m b < 0,50 m b < 1,5 m b > 1,5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg [4]

Do każdej dostarczonej stali zbrojeniowej powinien być załączony atest, w którym podane są informacje o klasie stali jej podstawowych cechach. Dodatkowo w przypadku wątpliwości lub dla stali o nieznanym właściwościach, Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań wytrzymałości na rozciąganie i granicy plastyczności oraz wydłużenia, na pięciu próbkach z każdej partii zgodnie z [6]

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Według ST M-12.01.01 i ST M-12.01.02.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [2] PN-82/H-93215. Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [3] PN-EN 10002-1:2004 Metale - Próba rozciągania - Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
- [4] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [5] PN-S-10040:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.
- [6] PN-EN 10002-1:2004 Metale - Próba rozciągania - Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia
- [7] PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu -- Pręty i walcówka żebrowana

10.2. Inne dokumenty.

- [8] Aprobata Techniczne IBDiM na zastosowane materiały.

M-12.02.00. STAL SPRĘŻAJĄCA

M-12.02.01. KABLE SPRĘŻAJĄCE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sprężenia konstrukcji obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST

Specyfikacja Techniczna stanowi podstawę opracowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenie zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem kabli sprężających,
- montażem kabli w deskowaniu,
- sprężeniem kabli,
- kontrolą jakości robót i sprężania.

1.4. Określenia podstawowe

Beton sprężony - beton zbrojony cięgnami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton, w celu zabezpieczenia przed pojawieniem się rys lub ograniczenia ich rozwarcia.

Konstrukcja kablobetonowa - konstrukcja betonowa zbrojona kablami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton za pomocą zakotwień i innych urządzeń mechanicznych.

Stal sprężająca - pręty ze stali o dużej wytrzymałości w postaci kabli, splotu lub lin wprowadzające do konstrukcji siły niezależne od czynników zewnętrznych.

Kabel sprężający - zespół drutów lub splotów prowadzonych równolegle do siebie.

Cięgno - sprężający element stalowy w postaci pojedynczych drutów, splotów lub grupy splotów

Splot - lina spleciona z drutów

Naciąganie cięgna - proces wprowadzania siły sprężającej.

Lina sprężająca - zespół drutów splecionych ze sobą.

Ostateczna siła sprężająca - siła sprężająca w elemencie działająca w okresie eksploatacji elementu, po wystąpieniu zależnych od czasu strat siły sprężającej

Początkowa siła sprężająca - siła sprężająca działająca w cięgnie lub konstrukcji bezpośrednio po wykonaniu naciągu i zakotwieniu cięgien

Tymczasowa siła sprężająca - siła w cięgnie lub konstrukcji występująca w czasie sprężania do momentu zakotwienia cięgna

Reologiczne straty siły sprężającej - opóźnione w czasie straty siły sprężającej powstające w wyniku takich zjawisk jak: pełzanie betonu, skurcz betonu oraz relaksacja stali sprężającej

Rura osłonowa kabla (osłona kabla) - rura oddzielająca kabel wewnętrzny od materiału konstrukcji lub zabezpieczająca kabel zewnętrzny od wpływów atmosferycznych.

Blok oporowy kabla - konstrukcja stalowa lub żelbetowa, której celem jest przeniesienie siły naciągu kabla na sprężaną konstrukcję.

Zakotwienie kabla - mechaniczne urządzenie umieszczone na końcu kabla, opierające się o blok oporowy, którego celem jest przeniesienie siły znajdującej się w kablu na blok oporowy kabla.

Zakotwienie czynne - zakotwienie położone od strony wprowadzenia przez naciągarkę siły naciągu do kabla.

Zakotwienie bierne - zakotwienie położone po przeciwnej stronie w stosunku do zakotwienia czynnego i pracujące przez naciąg kabla po stronie czynnej (samozaciskające się w czasie naciągu kabla).

Łącznik kabla - jest to urządzenie mechaniczne służące do połączenia dwóch odcinków kabla.

Naciągarka - urządzenie hydrauliczne lub mechaniczne służące do naciągu kabla.

Prasa naciągowa - urządzenie hydrauliczne lub mechaniczne używane do naciągu cięgien sprężających

Program sprężania - opracowanie techniczne zawierające wszystkie niezbędne informacje, na podstawie których można wykonać operację sprężania.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, poniżej podanymi normami, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną .

2.1. Beton.

Beton na konstrukcje sprężone powinien mieć klasę co najmniej B 40.

Konstrukcje betonowe wstępnie sprężone, kablobetonowe, strunobetonowe, prefabrykowane lub wykonywane na rusztowaniach w miejscu przeznaczenia, pod względem właściwości betonu powinny odpowiadać wymogom konstrukcji betonowych omówionych w rozdziale OST M - 13 01.00.

2.2. Stal niesprężająca.

Wymagania dla stali miękkiej podano w rozdziale OST M - 12 01.00.

2.3. Stal sprężająca

2.3.1. Wymagania ogólne

Ileć raz mowa jest o kablach sprężających to należy przez to rozumieć parametry techniczne przywołanego produktu a nie sam produkt.

Kabel składa się z wiązki równoległych lin. Ciężniami kabla są liny lub druty o określonej średnicy.

Jako stal sprężającą można zastosować każdą stal, która odpowiada warunkom poniżej podanych norm.

Do sprężania betonu należy stosować klasy i odmiany stali postaci drutów i lin wg [4] oraz [5] lub zgodnie z Aprobata Techniczna.

Stosowanie odmian i klas stali sprężającej jak również rodzajów kabli wymaga uzgodnienia z Inspektorem Nadzoru.

2.3.2. Wymagania odbiorcze

Stal do sprężania konstrukcji powinna odpowiadać wymaganiom norm [4], [5] lub Aprobacie Technicznej.

Każda dostawa stali sprężającej powinna być zbadana na rozciąganie i powinien być określony jej współczynnik sprężystości, chyba że wielkości te są podane w atestach. Rezygnacja z badań wymaga jednak zgody Inspektora Nadzoru.

Liny do sprężania konstrukcji powinny być dostarczane w kręgach lub na bębnach o średnicach nie mniejszych niż minimalne podane w Aprobacie Technicznej.

Zwoje liny powinny przylegać do siebie i nie krzyżować się. W jednym kręgu powinien być tylko jeden odcinek liny. Liny powinny być zabezpieczone przed mechanicznym uszkodzeniem. Ze środków transportowych należy liny wyładowywać za pomocą dźwigów.

2.3.3. Przechowywanie stali. Zabezpieczenie przed korozją

Stal do sprężania konstrukcji należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, zabezpieczających stal przed bezpośrednim działaniem wpływów atmosferycznych. Druty i liny nie mogą leżeć na gruncie. Stal sprężająca musi być wyraźnie oddzielona od stali miękkiej.

Stal przeznaczona do sprężania powinna być zabezpieczona przed korozją przez cały okres od jej wyprodukowania do zainiektowania lub zabetonowania w konstrukcji.

Stal wykazująca fizyczne uszkodzenia lub nadmierną korozję może być zdyskwalifikowana przez Inspektora Nadzoru.

Stal sprężająca powinna być zapakowana tak by była chroniona przed fizycznymi uszkodzeniami i korozją w okresie transportu i magazynowania.

Do stali zainstalowanej w formy (deskowania) - przed sprężeniem nie wolno dospawywać żadnych elementów.

Cięgna sprężające wprowadzone w osłony kabli przed zabetonowaniem konstrukcji kablobetonowej powinny być do czasu iniekcji chronione przed korozją. Inhibitor korozyjny powinien posiadać atest IBDM.

Stal do konstrukcji kablobetonowej zainstalowana w niej po stwardnieniu betonu, sprężona i zainiektowana w ciągu 10 dni kalendarzowych nie wymaga specjalnej ochrony. Korozja, jaka w tym czasie nastąpi nie będzie powodem do dyskwalifikacji tej stali. W przypadku niesprzyjających warunków atmosferycznych. Inspektor Nadzoru może zażądać ochrony stali przed upływem tego terminu.

Przy stosowaniu cieplnej obróbki betonu, stal do konstrukcji kablobetonowych należy instalować dopiero po naparzeniu betonu.

Woda stosowana do płukania kanałów kablowych powinna zawierać wapno gaszone. Sprężone powietrze używane do przedmuchiwania kanałów powinno być wolne od oleju.

2.4. Osłony kabli

Osłony kablone będą wykonane z blaszanych rur karbowanych. Rury muszą być szczelne, aby zaczyn cementowy nie wypływał. Dopuszcza się zmianę rur osłonowych po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru.

Dostarczona Wykonawcy partia osłon kablowych powinna być zaopatrzona w dokument zawierający:

- nazwę wytwórni,
- oznaczenie typu osłon,
- liczbę elementów osłon,
- oznaczenie partii,
- wyniki kontroli technicznej.

Osłony kabli powinny zapewniać założony projektem przebieg kabli i ich izolację od zaprawy cementowej. Szczelność osłon musi wykluczać przedostawanie się mleczka cementowego do kanału kablowego w czasie betonowania.

Osłony powinny być zaopatrzone w łączniki i przewody do iniekcji cementowej.

Osłony kabli muszą być ustabilizowane w formach tak, aby nie uległy przemieszczeniom w trakcie betonowania. Połączenia segmentów osłon muszą być wodoszczelne.

Po zainstalowaniu w formach osłony kabli należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i korozją. Jeżeli stal sprężająca ma być instalowana po zabetonowaniu elementu, kanały kablone powinny być przeczyszczone sprężonym powietrzem lub wodą. Przed wprowadzeniem do nich cięgien sprężających wodę należy usunąć.

Stan kanałów kablowych podlega odbiorowi przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

Kanały kablone w ustrojach ciągłych, o trasie krzywoliniowej muszą posiadać odpowietrzenia w rejonie najwyższych punktów trasy. Przewody odpowietrzające powinny posiadać średnicę, co najmniej 12,7 mm.

Po dokonaniu iniekcji przewody wentylacyjne i przewody do iniekcji powinny być usunięte (odcięte) - 1 cm poniżej poziomu powierzchni konstrukcji.

2.5. Inne wyposażenie

Trójniki odpowietrzające, korki zamykające przewody, łączniki, stabilizatory tras kabli, płyty kotwiące powinny być zgodne ze specyfikacją producenta systemu sprężania i posiadać Aprobata Techniczną IBDM.

2.6. Urządzenia blokujące

Zakotwienie kabli jest integralną częścią systemu sprężającego i składa się z bloku kotwiącego na cięgna składowe kabla, bloku oporowego i zbrojenia betonu pod zakotwieniem.

Dostarczone Wykonawcy partie urządzeń do kotwienia kabli powinny być zaopatrzone w atest zawierający:

- nazwę wytwórni,
- oznaczenie typu zakotwień,
- datę produkcji,
- wyniki kontroli technicznej

Materiały i jakość wykonania stalowych zakotwień powinny odpowiadać wymogom konstrukcji stalowych.

2.7. Iniekcja kanałów kablowych

Do iniekcji kanałów kablowych należy stosować materiał zgodny ze specyfikacją producenta systemu sprężania. Powinien to być materiał zapewniający dodatkową ochronę cięgien przed korozją, a jednocześnie umożliwić wymianę cięgien kabla bez konieczności niszczenia osłon zewnętrznych.

W skład zaczynu iniekcyjnego poza cementem portlandzkim i wodą powinna wchodzić domieszka zapobiegająca skurczowi lub powodująca pęcznienie zaczynu. Rodzaj dodatku musi być zaaprobowany przez Inspektora Nadzoru.

Przed wykonaniem iniekcji kanałów kablowych musi być przeprowadzone badanie zaczynu iniekcyjnego pod kątem zmiany jego objętości po związaniu.

Cement użyty do zaprawy iniekcyjnej powinien spełniać wymagania podane w Specyfikacji OST M-13.00.00.

Woda powinna spełniać wymagania podane w Specyfikacji OST M-13.00.00.

Zaczyn powinien być mieszany mechanicznie tak, aby uzyskać jednolitą strukturę mieszaniny. Najpierw należy do mieszanki dodawać wodę, a potem cement i domieszki.

Stosunek w/c musi się mieścić w granicach $0,36 \div 0,38$

Zaczyn powinien być mieszany ciągle aż do momentu jego pompowania do kanałów.

Sprzęt do iniekcji powinien być dostosowany do ciśnienia 1,0 MPa. Musi posiadać manometr.

W czasie iniekcji powinien być do dyspozycji agregat do przepłukiwania wodą kanałów i do oczyszczania ich z zaczynu źle ułożonego. Wymagane ciśnienie agregatu wynosi 2,0 MPa.

Przewody do transportu zaczynu powinny być czyste, wolne od materiałów utrudniających związanie zaczynu.

Przed wprowadzeniem zaczynu do pompy należy przepuścić go przez sito o oczkach 2 mm.

W czasie upalnych dni zaczyn iniekcyjny powinien być ochładzany. Temperatura zaczynu nie powinna przekraczać 32°C podczas mieszania i pompowania.

Przewody do iniektowania, a także przewody odpowietrzające powinny mieć zawory nie pozwalające na cofanie się w nich zaczynu.

Wszelkie uszczelnienia i zawory nie mogą być wyłączane wcześniej niż po związaniu zaczynu.

Po zakończeniu iniekcji powierzchnia elementu, na której znajdują się urządzenia kotwiące powinna być oczyszczona strumieniowo - pod ciśnieniem przed zabetonowaniem bloków kotwiących.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wymagania, co do sprzętu iniekcyjnego podano w rozdziale 2.5.

Naciągarka do kabli powinna posiadać aktualne cechowanie - zależność siły od ciśnienia. Sprzęt powinien być sprawny, sprawdzony i zaaprobowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wszystkich materiałów do sprzężenia wymaga szczególnej troski i dbałości, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Przy transporcie zaczynu cementowego przeznaczonego do iniekcji kanałów kablowych należy przestrzegać zasad odnoszących się do transportu betonu. Podano je w rozdziale OST M-13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Warunki ogólne

Sprężanie konstrukcji można przeprowadzać po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru programu sprężania.

Do wywołania sił rozciągających w stali sprężającej należy używać hydraulicznych naciągarek. Siły w stali nie mogą być mniejsze niż założone w programie sprężania i projekcie technicznym sprężanego elementu.

Każda naciągarka hydrauliczna musi być wyposażona w legalizowany przyrząd do kontroli siły przez nią wywieranej.

Wykonywanie sprężania konstrukcji kablobetonowej może nastąpić wówczas, gdy badania wytrzymałości próbek betonowych, przechowywanych w tych samych warunkach, co beton konstrukcji, wykażą wytrzymałość przewidzianą projektem.

Przed wprowadzeniem do nich stali sprężającej należy sprawdzić drożność kanałów.

Jeżeli stal sprężająca była umieszczona w kanałach przed betonowaniem elementu należy przed sprężeniem sprawdzić czy nie jest ona zablokowana w kanałach.

Proces naciągania stali musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokolowany. Kontrola polegać powinna na pomiarze siły sprężającej i na pomiarze wydłużeń cięgien sprężających.

5.2. Montaż kabli

Kable należy ułożyć w deskowaniu łącznie z osłonami zgodnie z dokumentacją techniczną. Dokładność układania kabla wynosi ± 5 mm. Zamocowanie kabla w deskowaniu musi być trwałe by uniemożliwić

przesunięcie samego kabla jak i elementów, do których jest mocowany podczas betonowania i wibrowania. Każdy kabel musi być odebrany przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Naciąg kabli

Wszystkie operacje związane z procesem sprężania, a szczególnie naciąg kabli, powinien nadzorować kierownik sprężania.

Jakość wszystkich użytych materiałów i wyrobów powinna być nadzorowana przez kierownictwo laboratorium.

Prace należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i technologiczną. W czasie prac należy przestrzegać wymagań zawartych w normach: [5][4][6].

Sprężanie powinno być wykonane zgodnie z programem sprężania. Program sprężania należy opracować zgodnie z [4][6]..

Program sprężania powinien zawierać następujące informacje :

- krótki opis sprężanej konstrukcji,
- podział operacji sprężania na etapy sprężania,
- warunki, jakim powinna odpowiadać konstrukcja, żeby można było realizować poszczególne etapy sprężania,
- sposób prowadzenia naciągu kabli sprężających,
- kolejność naciągu kabli sprężających,
- charakterystykę zakotwień kabli,
- charakterystykę naciągarek,
- wartość początkowej siły sprężającej lub wartość siły trwałej i strat reologicznych,
- straty doraźne siły sprężającej,
- montażowe siły naciągu kabli,
- wydłużenia kabli,
- sposób weryfikacji programu sprężania,
- dokumentację sprężania.

Program sprężania wymaga uzgodnienia z Projektantem.

Program sprężania należy zweryfikować w czasie naciągu pierwszego kabla danego rodzaju oraz po każdym kolejnych 20 kablach.

Sprężanie konstrukcji może nastąpić, gdy wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie wyniesie 80% wytrzymałości gwarantowanej projektowanej.

Wytrzymałość gwarantowaną betonu na ściskanie należy określać zgodnie z [7]. Badanie wytrzymałości gwarantowanej należy przeprowadzać, na co najmniej sześciu próbkach dla jednego oznaczenia. Badanie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić przed sprężaniem konstrukcji.

Naciąg kabli należy prowadzić zgodnie i w kolejności podanej w programie sprężania. W czasie naciągu kabli należy mierzyć wydłużenia i poślizgi kabli, a wyniki pomiarów notować w dzienniku sprężania, którego wzór powinien być podany w programie sprężania.

Należy określać straty spowodowane tarcieniem na podstawie różnicy sił pomierzonych przy aktywnym i pasywnym końcu ciągu. Jeżeli średnia pomierzona strata siły naciągu spowodowana tarcieniem w ciągach będzie większa niż strata obliczona, należy odpowiednio skorygować siłę naciągu.

Wszelkie informacje i uwagi dotyczące sprężania należy umieścić w Dzienniku Sprężania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Tolerancje podstawowych wymiarów elementów betonowych podano w rozdziale OST M-13.00.00.

Dopuszczalne tolerancje wymiarowe usytuowania kabli ± 5 mm.

Dopuszczalne odchyłki w sile naciągu pojedynczego kabla oraz całej wiązki zostaną podane w programie sprężania, który uwzględni zastosowane kable, użyty sprzęt oraz współczynniki bezpieczeństwa w poszczególnych przekrojach mostu.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami.

norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [2] PN-S-10040:1999. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [3] PN-84/B-03264. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [4] PN-71/M-80014. Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych.
- [5] PN-71/M-80236. Liny do konstrukcji sprężonych.
- [6] BN-76/8935-02 Konstrukcje betonowych mostów sprężonych. Wymagania dotyczące naciągu ciągów.
- [7] PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [8]

M-13.00.00. BETON

M-13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY	38
M-13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY	55
M-13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE.....	58
M-13.03.03. WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKOWANYCH GZYMŚÓW	58

M-13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem mostowych konstrukcji betonowych dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą [20] i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

Zakres robót związanych z wykonaniem deskowań i rusztowań wg OST M 20.01.34,

1.4. Określenia podstawowe

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej $1,8 \text{ kg/dcm}^3$ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Beton mostowy – beton konstrukcyjny klas B30 i wyższych o podwyższonych wymaganiach w stosunku do stosowanych kruszyw i cementu, zaprojektowanych w oparciu o krzywe graniczne dla betonów mostowych.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (na przykład B30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (na przykład, dla betonu klasy B30, $R_b^G = 30 \text{ Mpa}$).

PN-B-03264:2002 i PN-91/S-10042 są obecnie obowiązującymi normami i klasyfikują beton odmiennymi nazwami. W celu uniknięcia nieporozumień zestawiono ekwiwalentne klasy betonu dla obu tych norm – patrz Tabela 1.

W dokumentacji technicznej niżej wymienione klasy mogą występować zamiennie ale są traktowane jako równoważne.

Na potrzeby niniejszej Specyfikacji użyto nomenklatury wg PN-B-03264:2002.

Tabela 1

PN-B-03264:2002	PN-91/S-10042
C16/20	B20
C20/25	B25
C25/30	B30
C30/37	B35
C35/45	B40, B45
C40/50	B50
C50/60	B60

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych

Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

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

Świeży beton - beton w stanie płynnym lub dojrzewający. Termin ten jest stosowany w miejsce określenia „mieszanka betonowa” w celu podkreślenia jego płynności i dojrzewania.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o oczku 2/2 mm.

Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać wymagań zawartych w [36]
Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"
Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia projektu betonu, rusztowań i deskowań.
Rusztowania i deskowania wg OST M 20.01.34

2. MATERIAŁY

2.1. Cement.

Zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego CEM I, portlandzkiego z dodatkami CEM II lub hutniczego CEM III o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B25 zaleca się stosowanie cementu klasy 32.5 NA, a dla betonu klasy B30 do B50 - cementu klasy 42.5 NA. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,
- zawartość alkaliów do 0.6 %, a przy stosowaniu kruszywa nie reaktywnego do 0.9 %.
- zawartość żelazoglinianu czterowapniowego: $C4AF + 2 \cdot C3A < 20 \%$.

Dopuszcza się zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości do elementów prefabrykowanych. Cement pochodzący z każdej partii musi spełniać wymagania zawarte w [5]. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wykonawca powinien dokonywać takiej kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inspektora Nadzoru. Kontrola cementu powinna obejmować :

- znaczenie czasu wiązania wg [2]
- oznaczenie zmiany objętości wg [2]
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dającej się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie

Cement powinien posiadać atesty zgodności z normą [5]. i niniejszą OST.

Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

2.2. Kruszywo.

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy [7]. Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, piryków, piryków gliniastych i składników organicznych.

2.2.1. Kruszywo grube.

Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować gryszy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Do betonu na pale formowane w gruncie należy stosować żwiry marki 30. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w laboratorium i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Gryszy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
 - dla grysów granitowych do 16 %,
 - dla grysów bazaltowych i innych do 8 %,
- nasiąkliwość do 1.2 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg [12]) do 10 %,
- reaktywność alkaliczna kruszywa określona wg [15], stopień reaktywności kruszywa klasy 0,
- zawartość związków siarki do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwiry powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1.5%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia do 12 %:
- nasiąkliwość do 1.5 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 5 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg [12]) do 10 %,
- reaktywność alkaliczna kruszywa określona wg [15], stopień reaktywności kruszywa klasy 0
- zawartość związków siarki do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- Zawartość ziaren słabych – 5%

W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Kruszywa pochodzące z każdej dostawy muszą być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg, [8]
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg [8],
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg [8],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg [8],
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań jw. a raz w roku wykonać badanie pełne oraz badanie specjalne dotyczące reaktywności alkalicznej i zawartości związków siarki.

2.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm

Uziarnienie piasku powinno mieścić się w następujących przedziałach:

- do 0.25mm 14-19 %
- do 0.5mm 33-48%
- do 1mm 57-76%

z zastrzeżeniem wymagań określonych w punkcie 2.2.3. dotyczących projektowania uziarnienia mieszanki betonowej.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %
- reaktywność alkaliczna kruszywa określona wg [15], stopień reaktywności kruszywa klasy 0
- zawartość związków siarki do 0,2 %,

- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg [8],
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg [8],
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg [8]
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań jw. a raz w roku wykonać badanie pełne oraz badanie specjalne dotyczące reaktywności alkalicznej i zawartości związków siarki.

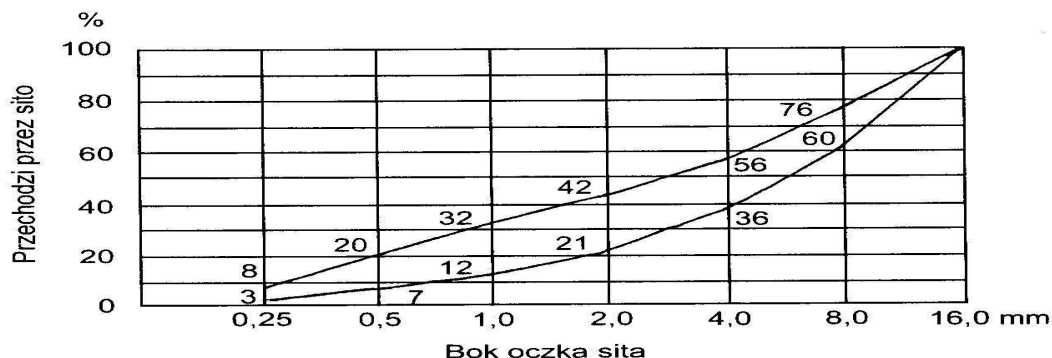
2.2.3. Uziarnienie kruszywa

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia frakcji niższej w ilości przewyższającej 5 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

Tabela 1. Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita : [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	Kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,0	12 do 32	8 do 28
2,0	21 do 42	14 do 37
4,0	36 do 56	23 do 47
8,0	60 do 76	38 do 62
16,0	100	62 do 80
31,5		100

Krzywa uziarnienia kruszyw 0-16mm



Krzywa uziarnienia kruszyw 0-31.5mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

2.3. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania [19] Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c nie większego niż 0,50.

Badania wody należy wykonać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody (np. zmętnienie, zapach i barwa)
- na życzenie Inspektora Nadzoru badanie wody na zawartość substancji mogących spowodować korozję betonu np. chlorki

2.4. Dodatki i domieszki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Należy doświadczać sprawdzić skuteczności domieszek lub dodatków przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech, z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie.

2.4.1. Domieszki uplastyczniające – plastyfikatory

Jako domieszki uplastyczniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „ Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 4 i 5. [35]

2.4.2. Domieszki upłynniające – superplastyfikatory

Jako domieszki upłynniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „ Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 6 i 7. [35]

2.4.3. Domieszki zwiększające wiązliwość wody

Jako domieszki zwiększające wiązliwość wody należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „ Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 8. [35]

2.4.4. Domieszki napowietrzające

Jako domieszki napowietrzające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 9. [35]

2.4.5. Domieszki przyspieszające początek wiązania

Jako domieszki przyspieszające początek wiązania należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 10. [35]

2.4.6. Domieszki przyspieszające początkowy przyrost wytrzymałości-twardnienia

Jako domieszki przyspieszające początkowy przyrost wytrzymałości-twardnienia należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 11. [35]

2.4.7. Domieszki opóźniające wiązanie

Jako domieszki opóźniające wiązanie należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 12. [35]

2.4.8. Domieszki lub dodatki uszczelniające

Jako domieszki lub dodatki uszczelniające należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 13. [35]

2.4.9. Domieszki lub dodatki mineralne

Jako domieszki lub dodatki mineralne należy stosować wyroby posiadające aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosowane domieszki lub dodatki do betonu mostowego muszą spełniać wymagania podane w Tablicy 1 [35] „Zaleceń dotyczących stosowania domieszek i dodatków ...”. Beton mostowy wykonywany z domieszkami lub dodatkami musi spełniać wymagania podane w Tablicy 2 [35] oraz wymagania dodatkowe wg punktu 4.2. Tablica 14. [35]

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przy betonowaniu ważnych elementów konstrukcyjnych należy zapewnić zapasowy sprzęt na wypadek awarii w celu zapewnienia ciągłości betonowania.

3.1. Mieszanka betonowa

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Wodę i dodatki płynne dopuszcza się dozować objętościowo.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi dozujące i urządzenia dozujące wytwórni powinny być sprawdzone przed rozpoczęciem produkcji a następnie przynajmniej raz w roku..

Wagi do dozowania cementu i urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na dwa miesiące.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Minimalna wielkość zarobu wynosi 0.5 m³.

4. TRANSPORT

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

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana środkami dostosowanymi do konsystencji mieszanki a czas transportu powinien być dostosowany do technologii wbudowania betonu.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.1. Projektowanie betonu

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej $> 10^{\circ}\text{C}$), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek powinna być dostosowana do sposobu podawania betonu. W momencie podawaniu betonu pompą jego konsystencja powinna być nie mniejsza niż półciekła. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinien przekraczać wartości podanych w punkcie 6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31.5 mm.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- 400 kg/m³ dla B25 i B30,
- 450 kg/m³ dla B35 i wyżej.

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie [25] - p. 3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z betonu klasy co najmniej:

- B 25 - w odniesieniu do fundamentów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów monolitycznych
- B 30 - w odniesieniu do elementów podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przęsła żelbetowych, do płytkich tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych.
- B 35 - w odniesieniu do elementów i konstrukcji z betonu sprężonego.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg [20].

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Klasa cementu powinna być przyjęta wg M-13.01.00 pkt.2.1. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane przyjąć wg M 13.01.00 pkt .2.2. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m³ betonu nie powinna być większa niż 450 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm³/m³ betonu.

Zawartość porów w świeżej mieszance nie może przekraczać 2% w betonie bez środków napowietrzających. Nasiąkliwość betonu związanego powinna wynosić max 5 %.

5.2. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 3 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się z dokładnością 2%, na niezależnej wadze.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

5.3.1. Zalecenia ogólne.

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> + 5$ st C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości > 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do -5 st.C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+ 10$ st. C w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru a Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru „Technologię betonowania w warunkach zimowych”.
- mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości > 0.75 m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1.4 R$ (R promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi 0.35-0.7 m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inspektor Nadzoru może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C , za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inspektor Nadzoru wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte zgodnie z pkt 5.8.

W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej na wymiar otuliny zbrojenia dla danego elementu, a otwory powinny być wypełnione zgodnie z punktem 5.8.

Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzążowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inspektor Nadzoru może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

5.3.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w ścianach przyczółków z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju $< 40\text{cm}$, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0m , wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi podłużnej ściany; mieszankę zagęszczać warstwami o grubości do 40cm przy użyciu wibratorów wgłębnych wprowadzonych od góry wzdłuż osi podłużnej ściany,
- gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu ($H > 2.0\text{m}$), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
- przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgłębnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości $> 12\text{cm}$ zbrojonych górną i dolną należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

5.3.3. Betonowanie ustroju niosącego.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany do wykonania „Technologii betonowania ustroju niosącego” oraz „Projektu rusztowania ustroju niosącego” uwzględniającego potrzebne podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji i okształceniem rusztowań. Opracowania takie muszą być uzgodnione przez Projektanta i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Deskowanie i rusztowanie powinno w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania gzymsów, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Należy pamiętać o usytuowaniu górnych blach łożysk przed betonowaniem.

Przed betonowaniem należy osadzić sączki i zabezpieczyć je przed wypłynięciem.

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne elementów wpustów odwadniających i ich stabilne zamocowanie zapewniające zachowanie rzędnej i położenia w czasie betonowania.

Otwory wpustów i sączków muszą być zabezpieczone przed możliwością dostania się do środka mokrej mieszanki betonowej.

Przed betonowaniem należy również sprawdzić czy zostały zamontowane wszystkie przewidziane w projekcie elementy kotwiące wyposażenia dodatkowego jak bariery ochronne, latarnie, itd.

Betonowanie należy wykonywać zgodnie z Projektem Technologii.

W czasie betonowania należy przestrzegać aby :

- w czasie betonowania należy właściwie ukształtować beton w przekroju poprzecznym – spadki poprzeczne i podłużne,
- w czasie betonowania przy sączkach i wpustach odwadniających właściwie ukształtować beton,
- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łątą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wygładzenia górnej powierzchni betonu płyty. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Nie wolno ściągać nadmiaru betonu łątą wibracyjną oraz wielokrotnie zacierać w tym samym miejscu. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łątą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu może wykazywać lokalne nierówności nie przekraczające 2 mm wysokości i 5 mm zagłębienia, pod warunkiem, że te nierówności nie mają ostrych krawędzi.

Na powierzchni płyty nie mogą się tworzyć zastoiny wodne. Woda powinna odpływać w projektowanych kierunkach.

5.4. Pielęgnacja i warunki rozformowywanie betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia $> 5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania [19]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Dopuszcza się demontaż deskowań ścian bocznych ustroju niosącego po 1÷3 dob od betonowania pod warunkiem zapewnienia właściwej temperatury i pielęgnacji betonu.

Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Wytrzymałość dla konstrukcji żelbetowych musi osiągnąć minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej a dla konstrukcji sprężonych, po osiągnięciu przez beton min 80% wytrzymałości gwarantowanej.

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym i geodezyjnym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór.

5.5. Przerwy w betonowaniu.

5.5.1. Przerwy w betonowaniu należy wykonywać w miejscach wskazanych w Projekcie lub zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Przerwy w betonowaniu formuje się zazwyczaj w kierunku prostym do wektora głównych naprężeń ściskających, chyba że uzgodniono inaczej z Inspektorem Nadzoru.

5.5.2. Bezpośrednio przed wznowieniem układania betonu, należy przygotować powierzchnię uprzednio ułożonego betonu przez:

- usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnego, niezwiązanego materiału, jak również mleczka cementowego,
- nasycenie powierzchni stwardniałego betonu wodą.

5.5.3. Jeżeli w układaniu betonu przeznaczonego do zagęszczania wibratorami wystąpiła przerwa, betonowanie należy wznowić nie później niż po 3 godzinach, lub gdy beton całkowicie związał, zależnie który

z tych okresów czasu jest krótszy. Jeżeli temperatura powietrza przekracza 20°C, przerwa w betonowaniu nie powinna przekraczać 2 godzin. Po wylaniu kolejnej partii betonu, wibrator nie powinien dotykać form, prętów stali zbrojeniowej lub wcześniej ułożonego betonu.

5.6. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inspektora Nadzoru. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

5.7. Wykończenie powierzchni betonu.

Powierzchnie betonu należy wykończyć zgodnie z wymaganiami OST i norm.

Niżej podane wymagania odnoszą się do odsłoniętych powierzchni konstrukcji betonowych.

- Wszystkie pochylenia podłużne i poprzeczne należy formować podczas układania betonu,
- Wszystkie nierówności wystające ponad powierzchnię należy wyrównywać metodą zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru, niezwłocznie po rozebraniu form,
- Równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami [30].
- Wszystkie łączniki stalowe (druły, śruby, itp.), użyte do montażu form lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po usunięciu form, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości otuliny, a powstałe otwory należy wypełnić zaprawą do naprawy powierzchni betonowych.

5.8. Usterki i Naprawa powierzchni

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe o ile nie są większe od 0.2mm są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek lub 1.0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki lub 1.0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są niedopuszczalne.

Nierówności powierzchni mierzone łątą o długości 4,0 m nie powinny przekraczać 10 mm na wszystkich powierzchniach wyjątkiem górnej powierzchni chodników i powierzchni jezdni, dla których dopuszczona odchyłka w nierówności mierzonej łątą na długości 4m wynosi 5mm.

Powierzchnia, na której nie przewiduje się ułożenia hydroizolacji, powinna być gładka, to znaczy nie powinna mieć stopni (uskoków), rakowin, ubytków i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa, itp. Dopuszcza się lokalne wybrzuszenia nie przekraczające 3 mm i ubytki o głębokości nie większej niż 5mm

O ile nie stwierdzono inaczej w niniejszym punkcie, w przypadku stwierdzenia wad na powierzchni betonu, Wykonawca każdorazowo przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji technologię naprawy.

Raki występujące na powierzchni konstrukcji, która poza tym jest możliwa do przyjęcia przez Inspektora Nadzoru należy naprawiać zaprawą niekurczliwą posiadającą Aprobatę Techniczną.

Na powierzchniach betonowych nie dopuszcza się zastoisk wody.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Wymagane właściwości betonu

6.1.1. Jakość betonów

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inspektorowi Nadzoru:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,

- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z [20],
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od Wykonawcy betonowych mieszanek próbnych i ich zbadaniu.

6.1.2. Wytrzymałość betonów

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinna być pobrana 1 seria próbek w ilościach zgodnych z [20]1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej w Dokumentacji Projektowej i dla każdego wykonywanego odrębnie fragmentu konstrukcji. Próbki powinny być pobierane ze spisaniem protokołu pobrania.

Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być trwale oznaczone, gwarantującymi ich autentyczność. Próbki powinny być przechowywane na budowie przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu przechowywane w wodzie w laboratorium.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej w Dokumentacji Projektowej, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inspektor Nadzoru może zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i w Dokumentacji Projektowej wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca będzie zobowiązany do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

6.1.3. Fizyczne właściwości betonów

Betony do konstrukcji mostowych powinny spełniać wymagania wg Tabela 2

Tabela 2– Fizyczne właściwości betonu

WŁAŚCIWOŚĆ	WYMAGANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ
Nasiąkliwość	Do 5 %	co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m ³ betonu, a dla elementów prefabrykowanych 1 raz na 500 szt.
Wodoszczelność	Powyżej 0,8 MPa (W8)	nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m ³ betonu, a dla elementów prefabrykowanych 1 raz na 500 szt.
Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy niż 5%. Zmniejszenie wytrzymałości nie więcej niż o 20% po 150 cyklach zamrażania –odmrażania (F150)	co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m ³ betonu, a dla elementów prefabrykowanych 1 raz na 500 szt.
Wytrzymałość	Zakwalifikowanie próbek do danej klasy jest uwarunkowane spełnieniem odpowiednich warunków określonych w pkt 6.2.4	Co najmniej 3 próbki na 50m ³ danego elementu, lecz nie więcej niż 15 szt

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

6.2.1. Zakres kontroli.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg [20]:

- konsystencja mieszanki betonowej,

- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej.

Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be.
- ± 2 cm wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej i wyższej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę ilości dozowanych domieszek przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego pod nadzorem laboratorium.

6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg [20] nie powinna przekraczać:

- 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w Tabeli 3 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

W przypadku stosowania domieszek napowietrzających należy sprawdzić wpływ podawania mieszanki pompą poprzez sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance po przejściu przez pompę.

Tabela 3 Wymagane zawartości powietrza w mieszance betonowej

Tabela 5. Wymagane zawartości powietrza w mieszance betonowej			
Uziarnienie kruszywa [mm]		0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5	3 do 5
[%]	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3,5 do 6,5	4 do 6

6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 3 próbki na 50m³ danego elementu, lecz nie więcej niż 15 szt., które pochodzą z jednego węzła betoniarskiego. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje jeden dzień w formach na budowie a następnie w wodzie w laboratorium i bada zgodnie z [20].

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150*150*150 mm spełnia następujące warunki:

Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \times R_{bG} \quad (1)$$

Gdzie: $R_{i\min}$ - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

R_{bG} - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:


Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1,15
od 5 do 8	1,10
od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1,2 * R_{bG} \quad (3)$$

gdzie  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

Przy liczbie kontrolowanych próbek $n > 15$ zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R} - 1,64 * s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym :

 - średnia wartość wg wzoru (4),

s - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii n próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_{i\min} - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, według wzoru (6) jest większe od 0,2 R wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg [27] lub wg [28]. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu, a dla elementów prefabrykowanych 1 raz na 500 szt. Oznaczanie to przeprowadza się na co najmniej 3 próbkach pobranych w czasie betonowania lub na 5 próbkach wyciętych z wybranych losowo różnych miejsc.

Nasiąkliwość nie powinna być większa niż 5%.

6.2.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach # 150 mm wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu, a dla elementów prefabrykowanych 1 raz na 500 szt. Dopuszcza się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg [20]. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

1. Po badaniu metodą zwykłą, wg [20], -

próbka nie wykazuje pęknięć,

łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa

itp nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,

obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg [20],
 próbka nie wykazuje pęknięć,
 ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości $0,05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m³ betonu, a dla elementów prefabrykowanych 1 raz na 500 szt. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z [20] nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.3.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki oraz jakość ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
2. Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

3. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, łata i porównanie z projektem oraz [29].
4. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, suwmiarką i porównanie z projektem.
5. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg [20] i [27].
6. Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:
 - porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
 - ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
 - sprawdzenie rys, pęknięć i raków.
7. Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:
 - porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
 - porównanie rzędnych z projektem,
 - porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
 - ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
 - badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:

podstawowych rzędnych oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów, rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.

2. Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

7. OBMIAR

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy dotyczące betonu.

- [1] PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- [2] PN-EN 196-3+A1:2009 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- [3] PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
- [4] PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.
- [5] PN-EN 197-1;2002 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [6] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [7] PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu.
- [8] PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania.
- [9] PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu.
- [10] PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
- [11] PN-EN 1097-6:2002/A1:2006 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- [12] PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- [13] PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna.
- [14] PN-B-06714-34:1991/Az1:1997 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
- [15] PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
- [16] PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.
- [17] PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- [18] PN-EN 932-1:1999 Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek.
- [19] PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- [20] PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [21] BN-73/6736-01 Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
- [22] BN-78/6736-02 Beton zwykły. Beton towarowy.
- [23] BN-62/6738-05 Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
- [24] BN-62/6738-06 Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.

10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych.

- [25] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [26] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [27] PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej

- [28] PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
- [29] PN-EN 12812:2008 Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
- [30] PN-B-10260:1969 Izolacje bitumiczne -- Wymagania i badania przy odbiorze

10.3. Inne dokumenty

- [31] Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Mgr inż. Bolesław Kłosiński. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych (nowelizacja). Warszawa, grudzień 1991.
- [32] Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.
- [33] PRN, MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992.
- [34] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. IBDiM Żmigród 1998..
- [35] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.. IBDiM Żmigród 1998.
- [36] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30.05.2000 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. 30 maja 2000, DZ.U 63/2000

M-13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Niniejsze Specyfikacje Techniczne dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą [20] (13.01.00 p. 10) i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia. Pozostałe uwagi jak w punkcie 13.01.00

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- wykonaniem mieszanki betonowej dla klasy poniżej B25,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

1.4. Określenia podstawowe

Ogólne wymagania dotyczące robót powinny być zgodne z D-M 00.00.00 Wymagania ogólne.

Jak w OST M-13.01.00 w pkt.1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30.05.2005 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie .

Ogólne wymagania dotyczące robót powinny być zgodne z D-M 00.00.00 Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00

2.1 Cement

Należy stosować dowolny cement spełniający wymagania normy [5] (13.01.00 p. 10) .

2.2 Kruszywo

Do betonów niekonstrukcyjnych należy stosować kruszywa mineralne spełniające wymagania [7] (13.01.00 p. 10) dla marki minimum 20 w zakresie cech fizycznych i chemicznych.

W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach dopuszcza się grudki gliny w ilości 0.5 %.

2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0-16, 0-31.5, 0-63 mm wg normy [20] (13.01.00 p. 10) .

Tabela 1. Uziarnienie kruszyw

Sito kwadratowe [mm]	Kruszywo 0-16	Kruszywo 0-31.5	Kruszywo 0-63
0.25	2-10	2-12	4-13
0.5	8-20	7-20	8-20
1	18-35	15-35	15-35
2	25-50	20-45	20-40
4	30-60	25-55	25-45

Sito kwadratowe [mm]	Kruszywo 0-16	Kruszywo 0-31.5	Kruszywo 0-63
8	50-80	40-65	30-55
16	100%	60-80	40-67
31.5		100%	60-85
63			100%

2.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania [19] (13.01.00 p. 10) Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych.

Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku w/c.

Badania wody należy wykonać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody (np. zmętnienie, zapach i barwa)
- na życzenie Inspektora Nadzoru badanie wody na zawartość substancji mogących spowodować korozję betonu np. chlorki

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody. Wodę dopuszcza się dozować objętościowo.

Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi dozujące i urządzenia dozujące wytwórni powinny być sprawdzone przed rozpoczęciem produkcji a następnie przynajmniej raz w roku.

Wagi do dozowania cementu i urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na dwa miesiące.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

4. TRANSPORT

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

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana środkami dostosowanymi do konsystencji mieszanki a czas transportu powinien być dostosowany do technologii wbudowania betonu.

Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.1. Projektowanie betonu

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10 st.C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 R_{bG}. Konsystencja mieszanek powinna być dostosowana do sposobu podawania betonu. W przypadku podawaniu betonu pompą jego konsystencja powinna być nie mniejsza niż półciekła.

Uziarnienie mieszanek betonowych należy przyjmować wg OST M 13.02.00 pkt 2.2.

Do betonów stosować piasek i żwir marki 20. Ilość cementu na 1 m³ powinna być tak dobrana, aby mieszanka betonowa gwarantowała klasę betonu.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg [20] (13.01.00 p. 10).

5.2. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 3 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się z dokładnością 2%, na niezależnej wadze.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni.

5.3. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu ewentualnie występujących deskowań i zbrojenia przez Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $> + 5$ st C, zabezpieczając beton przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze t do -5 st.C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+ 10$ st. C w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inspektora Nadzoru a Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru „Technologię betonowania w warunkach zimowych”.

Do zagęszczania betonu stosować wibratory wgłębne (belki, łąty wibracyjne jak w OST M 13.01.00 pkt 5.3.1.),

Dopuszcza się ręczne zagęszczanie betonu.

5.4. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Kontrola powinna obejmować tylko badania wytrzymałości na ściskanie jak w punkcie M-13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Jak w OST 13.01.00

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg pkt. 13.01.00

M-13.03.00. PREFABRYKATY BETONOWE

M-13.03.03. WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKOWANYCH GZYMŚÓW

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymśów dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA OST

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymśów.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z przedmiotowymi normami.

Prefabrykat gzymśu – jest to element o określonej w dokumentacji grubości, o kształcie dostosowanym do kształtu gzymśu.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni wg Dokumentacji Projektowej. Powinny posiadać uchwyty z prętów służące do połączenia je ze zbrojeniem gzymśu.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą posiadać deklarację zgodności z odpowiadającymi normami lub Aprobata Techniczną / Rekomendację IBDiM oraz być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA PREFABRYKATÓW

2.2.1. Polimerobeton

Włókna polimerowe do betonu powinny spełniać wymagania wg [9].

Elementy prefabrykowane powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach:

Tablica 1 Właściwości polimerobetonu

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥90 śr. z pomiaru 3 próbek lecz nie mniej niż 75 dla pojedynczego pomiaru	[5]
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥22 śr. z pomiaru 3 próbek lecz nie mniej niż 18 dla pojedynczego pomiaru	[5]
3	Odporność na warunki atmosferyczne		W	[5]
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	
5	Gęstość objętościowa	kG/m ³	2300	

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	[6]
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	[2]

2.2.2. Prefabrykaty

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami związanymi.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Wymagania ogólne dotyczące gotowego wyrobu powinny spełniać wymagania [1] p. 4.3. z uwzględnieniem szczegółowych wymagań w Tablicy 2.

Tablica 2 Tolerancje wykonania prefabrykatów

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	-	-
	$L \leq 1000\text{mm}$		±2	
	$1000 < L \leq 4000\text{mm}$		±4	
	$L > 4000\text{mm}$		±5	
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	-	-
	Szerokość $b \leq 500\text{mm}$		±2	
	$500 < b \leq 1000\text{mm}$		±3	
	Wysokość $h \leq 200\text{mm}$		±2	
	$h > 200\text{mm}$		±1% lecz max 3mm	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
5	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1	

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym. Prefabrykaty gzymsu są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanej kapy chodnikowej.

2.2.3. Stal zbrojeniowa

Wymagania odnośnie stali zbrojeniowej podano w ST M 12.01.00.

2.2.3. Wypełnienie spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatami należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, który pod wpływem wilgoci z atmosfery przechodzi w stan elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać przyczepność do betonu.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsu powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Łaładunku i wylaładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty

należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Prefabrykaty można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Prefabrykaty gzymsu są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie dla betonowanego gzymsu. Powierzchnie zewnętrzne prefabrykatów należy wykonać w określonym kolorze. Po zabetonowaniu płyty ustroju nośnego ustawia się prefabrykat gzymsu łącząc pręty wystające z prefabrykatu ze zbrojeniem gzymsu i betonuje się gzyms.

Uszczelnienie między prefabrykatami gzymsu należy wykonać spoiwem plastycznym (specjalna masa zalewowa posiadająca Aprobatę Techniczną IBDiM).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje :

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń, prostoliniowości ułożenia.

Badania niepełne obejmują :

- ocenę wizualną,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie równości powierzchni, oraz szczyb i uszkodzeń.

Badania pełne obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych
- badanie nasiąkliwości,
- badanie odporności na zamrażanie
- badanie ścieralności wg [2]
- badanie na uderzenie.

Badanie pełne elementów z betonu należy przeprowadzać:

- przy zmianie technologii wytwarzania betonu lub zmianie komponentów,
- przynajmniej raz na dwa lata.

Skład i liczność partii – w skład partii wchodzi elementy jednego typu. Liczność partii nie powinna przekraczać 25 sztuk.

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów z betonu należy pobrać losowo wg [8]– przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów z betonu w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg [7].

Ocena partii – partię elementów z betonu należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg [7].

Pakowanie i transport – elementy należy pakować na paletach drewnianych i wiązać taśmą stalową. Do transportu powinny być układane poziomo, długością w kierunku jazdy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- [1] PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- [2] PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie.
- [3] PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
- [4] PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [5] PN-EN 1433:2005 Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -- Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności.
- [6] PN-B-06250:1988 Beton zwykły (**Niniejszą normę należy stosować jedynie w odniesieniu do badań mrozoodporności, wodoszczelności i nasiąkliwości betonu. Pozostałe postanowienia wg [4]**)
- [7] PN-ISO 2859-1:2003 Procedury kontroli wyrywkowej metodą alternatywną -- Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią
- [8] PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości -- Losowy wybór jednostek produktu do próbeki
- [9] PN-EN 14889-2 Włókna do betonu. Włókna polimerowe. Definicje, wymagania i zgodność.

10.2. INNE

- [10] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Katalog Powtarzalnych Elementów Mostowych, 2005-03-31
- [11] Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach”, Warszawa

M-15.00.00. IZOLACJA

M-15.02.00. IZOLACJA GRUBA.....	64
M-15.02.01. WYKONANIE IZOLACJI POMOSTÓW OBIEKTÓW MOSTOWYCH	64
M-15.04.00. IZOLACJE POWŁOKOWE.....	74
M-15.04.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA	74
M-15.06.00. POWŁOKI OCHRONNE	76
M-15.06.01. POWŁOKA OCHRONNA BETONU.	76

M-15.02.00. IZOLACJA GRUBA

M-15.02.01. WYKONANIE IZOLACJI POMOSTÓW OBIEKTÓW MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem, izolacji termozgrzewalnych, modyfikowanych polimerami, pomostów obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji pomostu, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

1.4. Określenia podstawowe

Termozgrzewalna hydroizolacja arkuszowa - tkanina hydroizolacyjna nasyczona asfaltem lub gotowa membrana z mieszanki asfaltowej z dodatkiem kauczuku albo z modyfikowanego asfaltu. Każdy arkusz membrany można łączyć przez zgrzewanie termiczne z niżej leżącą częścią izolacji przeciwwodnej

Materiał gruntujący - materiał stosowany w celu uszczelnienia podłoża betonowego przed ułożeniem izolacji przeciwwodnej.

Warstwa szczepna - warstwa materiału stosowana niekiedy do połączenia arkuszy hydroizolacji z materiałem gruntującym.

Warstwa ochronna - Warstwa układana na izolacji przeciwwodnej w celu jej ochrony

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Aprobata Techniczną i Instrukcją producenta oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Izolacja pozioma wykonywana pomiędzy nawierzchnią, a konstrukcją obiektu powinna :

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej pod nawierzchnią,
- wykazywać przyczepność do podłoża i warstw nawierzchni przewidzianą przez zastosowaną technologię.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej, musi posiadać Aprobata Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru świadectwa (certyfikaty) producenta potwierdzające właściwości i trwałość materiału hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem i wynikami wykonanych badań jakości. Należy zastosować taką izolację aby było możliwe układanie bezpośrednio na izolacji wykonanej z papy termozgrzewalnej nawierzchni z asfaltu lanego lub twarďolanego o temperaturze nie przekraczającej 250 °C.

Izolacja przeciwwilgociowa pomostów z termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej powinna spełniać wymagania określone w tablicy 18/1.

Tablica 1 Właściwości arkuszy hydroizolacji termozgrzewalnej (Katalog Zabezpieczeń Powierzchniowych drogowych Obiektów Inżynierskich IBDiM 2002 i zarządzenie Nr 11 GDDKiA z 19.09.2003)

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	-	spełnia ¹⁾	[5]
2	Długość arkusza	cm	L _{min} ≥ 5m L ± 1.5%L	[5]
3	Szerokość arkusza	cm	S _{min} ≥ 1m S ± 1.5%S	[5]
4	Grubość arkusza	mm	≥ 5,0	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	≥ 2,0	Procedura IBDiM Nr PB-TM-03
6	Giętkość, -25°C/φ 30 mm	-	≤ 5	[5]
7	Prześlakliwość ²⁾	MPa	≥ 0,5	[5]
8	Nasiakliwość	%	≤ 1,0	[5]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ³⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	[5]
10	Wydłużenie przy zerwaniu ³⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 30 ≥ 30	[5]
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura IBDiM Nr PB-TM-06
12	Przyczepność do podłoża metodą „pull off”	MPa	≥ 0,4 przy 22°C	Procedura IBDiM Nr PB-TM-06
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 100°C, 2h	-	≥ 100	[5]
¹⁾ Arkusz papy powinien być bez dziur, załamania i o równych krawędziach. Papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy. ²⁾ Oznaczenie prześlakliwości papy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne. ³⁾ Oznaczenie papy wykonać w temperaturze (20 ± 2) °C.				

Polimeroasfalt wytopiony z papy termozgrzewalnej

Tablica 2 Wymagania w stosunku do polimeroasfaltu wytopionego z papy termozgrzewalnej zestawiono w tablicy

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Temperatura mięknięcia PiK	°C	≥ 90	[11]
2	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	≤ -10	[12]

Środki gruntujące

Tablica 3 Wymagania w stosunku do środków gruntujących zestawiono w tablicy

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	-	spełnia ¹⁾	[6]
2	Sprawdzenie konsystencji roboczej	-	spełnia ²⁾	[6]
3	Oznaczenie zdolności wysychania ³⁾	h	spełnia ³⁾	[6]
4	Lepkość, czas wypływu, kubek Nr 4	s	od 30 do 150	[13]

¹⁾ środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych
²⁾ środek gruntujący w temperaturze (20 ± 2) °C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonką bez pęcherzy
³⁾ środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze (20 ± 2) °C po dotknięciu nie powinien pozostawiać na palcach widocznych śladów rozsmarowanego się asfaltu.

Pakowanie

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm.

W partii nie może być więcej niż 1% rolek papy składającej się z dwóch kawałków, z tym, że żaden z kawałków nie może być krótszy niż 2 m.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy,
- informację, że wyrób uzyskał Aprobata Techniczną IBDiM

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- rolki dociskowe do zakładów poprzecznych i podłużnych
- noże dekarские, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne, elektryczne dmuchawy gorącego powietrza
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolejowym

- palniki gazowe i gaz propan-butan w butli

Sprzęt Wykonawcy nie może poruszać się bezpośrednio po hydroizolacji ułożonej na płycie pomostu, z wyjątkiem gdy jest to konieczne w celu wykonania warstw ochronnych i nawierzchni asfaltowej bezpośrednio na hydroizolacji płyty pomostu. Sprzęt taki, podlegający akceptacji Inspektora Nadzoru powinien poruszać się na ogumionych kołach. Opony należy regularnie sprawdzać, czy nie ma na nich wciśniętych ziaren kruszywa lub innych występow mogących uszkodzić powłokę hydroizolacyjną.

4. TRANSPORT

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

Transport, przenoszenie i składowanie materiałów hydroizolacyjnych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

Materiały powinny być wyraźnie oznakowane oraz składowane w zabezpieczonym (wydzielonym) miejscu na terenie budowy. Materiały tracące swoje właściwości pod wpływem światła słonecznego, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Zgodnie z Instrukcją producenta i Aprobata Techniczną

Roboty izolacyjne należy wykonać w okresie od 1 marca do 31 października w pozostałym okresie roboty te mogą być wykonywane po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wykonania izolacji w okresie jesienno – zimowym.

Zakres ułożenia izolacji na płycie pomostu musi być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Dodatkowo należy ułożyć drugą warstwę izolacji pod kapami chodnikowymi i aż 10 cm za krawężnik.

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy. Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni. Przy układaniu izolacji w temperaturze 5-10°C materiał samoprzylepny należy przechowywać przez 24 godziny w temperaturze 20°C. Do czasu ułożenia warstwy ochronnej na izolację nie wolno wchodzić, nie wolno po niej jeździć, składować narzędzi i materiałów. W pobliżu robót hydroizolacyjnych nie wolno składować żadnych materiałów sypkich i pylących.

5.2. Sposób przygotowania podłoża pod izolację

Ogólne warunki przygotowania powierzchni betonowych należy przyjąć wg [20]

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Kierownika Budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo - badawczej.

Izolacje powinny być zastosowane na podłożu równym, gładkim, nieodkształcalnym, suchym, odpylonym i pozbawionym tłustych plam, celem zapewnienia maksymalnej przyczepności. Nie mogą występować żadne elementy luźno związane z podłożem ani ostre występy bądź widoczne grube ziarna kruszywa. Przed przystąpieniem do gruntowania powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona, wolna od pyłu i niezwiązanego kruszywa.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- wytrzymałość betonu na odrywanie powinna $> = 1,5 \text{ MPa}$
- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łata długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5% lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5%,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 3 mm i wgłębień głębszych niż 2 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,

- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°, 3 x 3 cm. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie, piaskowanie, śrutowanie lub frezowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia.
- wilgotność podłoża powinna wynosić max do 4% o ile producent nie zaleci inaczej

Zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu in-situ istniejących konstrukcji obiektów mostowych” z 1998, jako minimalną dla danego miejsca pomiarowego, liczbę oznaczeń betonu na rozciąganie należy przyjąć 1 pomiar na każde 25 m² badanej powierzchni, przy czym sumaryczna liczba punktów pomiarowych nie może być mniejsza od 5 dla badanego elementu.

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad :

ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.

ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać masą wygładzającą wg Instrukcji ITB Nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych z utwardzaczem lub żywic akrylowych np. polimetakrylan metylu.

lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masę PC po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m² w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi.

powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastriko lub zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem posiadającym Aprobata Techniczną IBDiM.

5.2.1. Oczyszczenie podłoża.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.2.2. Zagruntowanie podłoża.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych, gdyż stosowanie materiałów innych może spowodować nie przyklejanie się izolacji do podłoża i powstawanie bąbli. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inspektora Nadzoru i autora projektu.

Materiał uzupełniający do gruntowania powinien być bitumem modyfikowanym elastomerem termoplastycznym typu SBS, rozpuszczonym w łatwo lotnych rozpuszczalnikach organicznych. Nanosi się go na suche i czyste podłoże za pomocą szczotek lub wałków.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady :

- Należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru.
- Beton w gruntowanym podłożu powinien mieć co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy.
- Powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m²
- Należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolno-rozpadających i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 8 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym

odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.

- Środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).
- Przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną) gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on od 15 do 120 minut.
- W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych, przy wpustach odwodnienia, słupkach poręczy, barier sprężystych oraz dylatacjach. Do gruntowania podłoża na dalszej powierzchni można przystąpić po przyklejeniu izolacji w wyżej wymienionych szczególnych miejscach.
- Temperatura podłoża gruntowanego powinna być wyższa, co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być <85%

5.3. Przygotowanie i sprawdzenie materiałów i sprzętu oraz prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do izolowania należy sprawdzić czy na placu budowy znajduje się sprzęt pomocniczy i następujące narzędzia :

- wałki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m ,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami : przeciwwodnym i przeciwolejowym,
- w razie potrzeby palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny. Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy :

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub świadectwa dopuszczenia dotyczącego danego materiału.
- należy sprawdzić czy przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać.
- należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, dobrej jakości.

Materiał uszkodzony należy usunąć z placu budowy. Przed rozpoczęciem prac izolacyjnych należy rozpakować taką ilość rolek materiału, jaka będzie zużyta na jednej zmianie roboczej, rolki materiału należy rozpakować poza powierzchnią do zaizolowania tak, aby na powierzchni tej nie pozostawić spinaczy używanych do spinania kartonowych opakowań. Rozpakowane i nie rozpakowane rolki materiału należy przechowywać wyłącznie w pozycji pionowej. W przypadku wykonywania prac izolacyjnych pod namiotem (w temperaturach poniżej 5°C) lub na otwartej przestrzeni w temperaturach od 5 do 10°C, materiał samoprzylepny po rozpakowaniu przechowywać należy przez 24 godziny w pomieszczeniu ogrzanym do temperatury 20°C i wyjmować z tego pomieszczenia po jednej rolce, bezpośrednio przed przyklejeniem do przygotowanej powierzchni.

5.4. Wykonanie izolacji

Materiał przykleja się do podłoża (zagruntowanego wcześniej materiałem uzupełniającym) wyłącznie przez nadtopienie palnikami gazowymi spodniej strony materiału. Poszczególne arkusze materiału łączy się ze sobą na zakład poprzeczny o szerokości min.15 cm i podłużny o szerokości min. 8 cm, po uprzednim nagraniu palnikiem gazowym miejsca styku i usunięciu z niego posypki mineralnej. Należy na powierzchni styku usunąć posypkę ze spodniego arkusza i zwracać szczególną uwagę na dokładne i szczelne ich sklekanie. Dla

pewności poprawnego styku, zaleca się stosowanie rolek dociskowych. W jednym miejscu izolowanej powierzchni nie mogą występować więcej niż dwa styki arkuszy.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, czyli 1 m oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź mostu.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 metrowym lub odwrotnie.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolękę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Rolki należy rozwijać wzdłuż obiektu, zgodnie ze spadkiem.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki). W przypadku stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1 cm od krawędzi powierzchni izolowanej, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawędzi i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

Izolację w obszarze sączków i wpustów odwodnienia należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Izolację w miejscu sączków i wpustów należy naciąć (na krzyż) i wprowadzić ją do kielicha lub lejka.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 1÷2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po ułożeniu izolacji powinno się w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną warstwę ochronną lub nawierzchnię asfaltową. Izolacji nie wolno układać na mokrej powierzchni oraz w czasie deszczu. Przed ułożeniem izolacji należy dokładnie skontrolować czy na płycie nie ma zanieczyszczeń.

- ♦ Temperatura podłoża gruntowanego materiałem powinna być wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być <85%

- ♦ Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiału hydroizolacyjnego i wzmacniającego powinna być > 0°C, a wilgotność względna powietrza <90%.

- ♦ Bezpośrednio na izolacji przeciwwodnej z materiału modyfikowanego polimerami można układać beton asfaltowy o temp. 250°C lub beton.

W przypadku występowania pęcherzy, sposób naprawy należy przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Kontrolę jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inspektor Nadzoru,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego, (wytrzymałość podłoża wyznaczona metodą pull off powinna wynosić co najmniej 1.5 Mpa.

- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych, Aprobatach Technicznych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych -wg wymagań IBDiM
- d) jakość materiałów warstwy ochronnej -wg norm i zasad badania drogowych materiałów, mas bitumicznych i betonu.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w OST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika Budowy.

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych.

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobatach Technicznych, świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Producent powinien dołączyć łącznie z atestem sprawozdanie z badań niżej wymienionych właściwości parametrów :

- gramaturę materiału oraz zawartość masy izolacyjnej wg [14] oraz wytycznych IBDiM,
- grubość materiału wg [14],
- wytrzymałość na zerwanie, badaną na pasku szerokości 5 cm wg [14],
- wydłużenie przy zerwaniu wg [14],
- wytrzymałość na rozerwanie badaną na próbkach trapezowych z rozcięciem wg DIN 53363,
- nasiąkliwość wg [14] i wg IBDiM,
- przesiąkliwość dla wody pod ciśnieniem - wg IBDiM
- odporność na przeginięcie w temperaturach ujemnych wg [14] oraz IBDiM,
- temperatura mięknienia wg PiK, penetracja w 15 i 25 st.C, temperatura łamliwości wg Fraassa oraz indeks penetracji dotyczące lepiscza materiałów izolacyjnych badane wg odpowiednich norm przedmiotowych: [15] i [12].

Wykonawca powinien wykonać badania przyczepności oraz sprawdzić grubość warstw hydroizolacji i materiału gruntującego, przynajmniej 1 raz na 25 m² i nie mniej niż 5 na przęsło każdej jezdni i dodatkowo wykonywać w punktach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Badanie przyczepności lub odrywania oraz sprawdzenie grubości powinno być zgodne z wymaganiami dotyczącymi badań.

6.3. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace :

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach, dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbkę belkach podporęczowych, słupkach poręczy i w innych miejscach szczególnych na nadbudowie gzymsu
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji- należy zwrócić uwagę, czy w trakcie wykonywania warstwy ochronnej nie została uszkodzona izolacja.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

6.4. BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciernych, urządzeń strumieniowo-ciernych, sprężonego powietrza, a ponadto :

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca. Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoaparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na podstawie wyników wg p.6. badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami OST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty izolacyjne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] PN-80/B-01800 | "Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk. |
| [2] PN-85/B-01805 | "Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony". |
| [3] PN-80/B-10240 | "Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze". |
| [4] PN-69/B-10260 | "Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze". |
| [5] PN-90/B-04615 | "Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań." |
| [6] PN-B-24620:1998 | "Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno." |
| [7] PN-74/S-96022 | "Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego". |
| [8] PN-64/S-96032 | "Drogi samochodowe. Nawierzchnie z asfaltu lanego". |
| [9] BN-081/6859-03 | "Tkaniny szklane". |
| [10] BN-79/6751-01 | "Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej". |
| [11] PN-EN 1427:2007 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścień i Kula |
| [12] PN-EN 12593:2007 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa. |
| [13] PN-EN ISO 2431:1999 | Farby i lakiery -- Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych |
| [14] PN-B-04615:1990 | Papy asfaltowe i smołowe -- Metody badań |

- [15] PN-EN 1427:2007 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścień i Kula.

10.2. Inne dokumenty

- [16] Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1991 r.
- [17] Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa-1990 r.
- [18] Zasady wymiany izolacji przeciwwodnych na kolejowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa - 1990 r.
- [19] Metody badań izolacyjnych materiałów samoprzylepnych zgrzewalnych i mastyksów - IBDiM, Warszawa - 1991 r.
- [20] Rozporządzenie ministra transportu a dnia 60 maja 2000 r.Dz U nr 63 poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

M-15.04.00. IZOLACJE POWŁOKOWE

M-15.04.01. POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji przeciwwilgociowej części konstrukcji stykających się z gruntem dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

1.4. Określenia podstawowe

Dodatkowa warstwa ochronna - Warstwa ułożona na powierzchni konstrukcji znajdującej się w gruncie w celu ochrony izolacji przeciwwodnej przed uszkodzeniem w czasie zagęszczania gruntu.

Powłoki z żywic syntetycznych - Powłoka na bazie żywicy przeznaczona do powierzchni betonowych.

Systemy malarskie - System farb/materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Instrukcją Producenta oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i OST.

2. MATERIAŁY

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

Zestaw materiałów do wykonania izolacji przeciwwilgociowej izolacyjny musi posiadać Aprobata Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty izolacyjne wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Inspektor Nadzoru odbiera podłoże oraz każdą warstwę izolacji sprawdzając jej grubość i przyczepność oraz dokonując oceny wizualnej w 3 punktach na fundamencie i korpusie.

Odbiór podłoża i każdej warstwy izolacji należy odnotować w Dzienniku Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo roboty ochronne należy uznać za zgodne z wymaganiami OST.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Aprobata Techniczna i Instrukcja Producenta

[2] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w Budownictwie . Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

M-15.06.00. POWŁOKI OCHRONNE

M-15.06.01. POWŁOKA OCHRONNA BETONU.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem powłoki ochronnej betonów dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonowego i wykonaniem powłoki ochronnej obiektu zgodnie z Dokumentacją, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej powłoce.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Powłoka ochronna betonu - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich

1.4.2 Wyprawa - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną, zaleceniami Inspektora Nadzoru oraz kartami technologicznymi producenta powłoki.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do zabezpieczenia powierzchni betonu stosuje się preparaty będące jednocześnie warstwą kolorystyczną dla elementów betonowych.

Rozróżnia się następujące rodzaje powłok:

- Powłoki elastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego żelbetowej konstrukcji niosącej. System elastyczny przenosi pęknięcia bez uszkodzenia, o rozwarości rys do 0,3 mm
- Powłoki nieelastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego sprężonej konstrukcji niosącej.
- Powłoki odporne na sole odladzające – stosowane na powierzchnie gzymsów.

Zabezpieczenie powierzchni betonu materiałem powłokowym powinien chronić przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i karbonizacją, a jednocześnie umożliwić łatwą dyfuzję pary wodnej.

Do zabezpieczenia powierzchni betonu należy zastosować kompozycje warstw materiałów według zaleceń Producenta

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, "Wykonawca" powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru

wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny posiadać ważne "Aprobata IBDiM"

2.2. Wymagania szczegółowe

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wynosić :

Rodzaj powłoki	Wytrzymałość na odrywanie	
	Średnia nie mniejsza niż (MPa)	Minimalna (MPa)
Powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań	0.8	0.5
Powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań	1.0	0.6
Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań A) na powierzchniach nie obciążonych ruchem	1.3	0.8
Powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań B) na powierzchniach obciążonych ruchem	1.5	1.0

2.3. Stosowane grubości powłok

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytocznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- dla powłok:
0,30 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
0,20 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.
- dla wypraw:
1,0 mm dla powłok nanoszonych w kilku warstwach.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

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

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac.

5.2. Przygotowanie podłoża

"Wykonawca" obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:

- usunięciu szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,

- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60-100 MPa) lub przez piaskowanie.

Wytrzymałość na odrywanie (wg [1]) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego pokrywanego powłokami ochronnymi o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem powinna wynosić:

- wartość średnia 1,5 MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z Instrukcją Producenta.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna być zgodna z zaleceniami Producenta

5.3. zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5st C i przegrzaniem powyżej 25st.C.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska:

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5st C i wyższych niż 25st C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów, "Wykonawca" obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

"Wykonawca" obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do "Wykonawcy".

Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej specyfikacji.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Koncesjonariusz może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają "Wykonawcę".

6.1. Kontrola materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji "Aprobata Techniczną IBDiM" i atesty materiałów.

Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.2. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża wykonanego wg p. 5.1.4.

Kontrola wykonanych robót.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określoną metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50 m², przy min. 5 oznaczeniach wg [1]),
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy należy mierzyć metodą nieniszczącą na próbce oderwanej metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlegają :

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu -

podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w OST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu -

podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, OST oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

Wykonawca sporządzi Dokumentację powykonawczą z zabezpieczenia antykorozyjnego betonu obejmującą rodzaj i miejsce użytego materiału wyniki badań i testów.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne zasady płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

wg OST M 15.02.01

[1] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

[2] Instrukcja producenta Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna lub atest IBDiM

[3] „Zaleceniami do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” wydanych jako załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 27 listopada 1998 roku.

M-16.00.00. ODWODNIENIE

M-16.01.02. INSTALACJA ODWADNIAJĄCA	82
-------------------------------------------	----

M-16.01.02. INSTALACJA ODWADNIAJĄCA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem instalacji odwadniającej dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i instalacji odprowadzającej wodę opadową.

Zakresem objęty jest cały system odwodnienia tzn: instalację odprowadzającą wodę z wpustów ściekowych i z sączków do kolektora oraz podłączenia do studzienki kanalizacyjnej lub do rur spustowych sprowadzających wodę na teren.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Kolektor odwodnienia - rura, która odbiera wodę opadową z wpustów ściekowych oraz sączków i odprowadza ją do rury spustowej usytuowanej przy podporze lub do sieci kanalizacyjnej.

Rury – rurowe elementy - prostki, zwężki, kolana, odnogi, kielichy kompensacyjne, tuleje służące do wprowadzenia wody do kolektora zbiorczego lub do rury spustowej.

Rura spustowa – pionowa rura odprowadzająca wodę z wpustu lub ze zbiorczego kolektora, do sieci kanalizacyjnej lub do rowu drogowego

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca sporządzi projekt wykonawczy odwodnienia mostu i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru oraz Projektanta.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Elementy odwodnienia muszą stanowić jednolity system odwodnienia konstrukcji mostowych, umożliwiając szczelność na łączach narażonych na drgania dynamiczne, kompensację termiczną.

Stosowane materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Rury stalowe, żeliwne lub z tworzywa sztucznego odpornego na promienie ultrafioletowe.

Elementy do wykonania przyłączy np.: blacha na kołnierze, śruby z podkładkami i nakrętkami itp.

Elementy mocujące kolektor do płyty pomostowej.

Elementy stalowe kolektora muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację i pokrycie powłokami malarskimi.

Tworzywo sztuczne powinno być odporne na promienie ultrafioletowe.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonanie robót zgodnie z Instrukcją producenta

Podwieszenie kolektora odprowadzającego wodę z konstrukcji obiektów mostowych oraz przeprowadzenie go przez przyczółek wykonać wg instrukcji Producenta oraz zgodnie z zatwierdzonym projektem wykonawczym odwodnienia. Do kolektora obiektowego należy podłączyć rurki odprowadzające wodę z sączków.

Kolor kolektora należy dobrać do koloru zabezpieczenia antykorozyjnego ustroju niosącego.

5.1. Tolerancje

Dopuszczalne tolerancje i wymagania wynoszą:

- spadku kolektora - odchyłka od rzędnej w każdym mierzonym punkcie nie powinien przekraczać ± 1 cm.
- odchylenie wymiarów w planie po długości obiektu nie powinno być większe niż ± 2 cm,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z Dokumentacją Projektową.

Kontrola montażu kolektora odwadniającego wraz z podłączeniem wpustów, sączków i elementami podwieszenia polega na sprawdzeniu :

- wykonania elementów łącznikowych,
- zamocowania rur,
- ciągłości rur,
- szczelności połączeń (próba wodna),
- drożności kolektora (próba wodna),
- spadku kolektora

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz Aprobatach Technicznych lub Świadectw Dopuszczenia do stosowania w Budownictwie mostowym, muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie materiałów dokonanej przez Inspektora Nadzoru oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg.p6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami . Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

Do odbioru należy sporządzić operat geodezyjny.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy branżowe

Instrukcje producenta.

M-18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M-18.01.00. DYLATACJE SZCZELNE.....	86
M-18.01.08. ZABEZPIECZENIE SZCZELINY DYLATACYJNEJ POMIĘDZY ŚCIANAMI PRZYCZÓŁKÓW	86

M-18.01.00. DYLATACJE SZCZELNE

M-18.01.08. ZABEZPIECZENIE SZCZELINY DYLATACYJNEJ POMIĘDZY ŚCIANAMI PRZYCZÓŁKÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot sT

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej pomiędzy ścianami przyczółków i przepustów dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędną infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z z dostarczeniem na budowę i montażem zestawu do uszczelniania taśmy i zaprawy klejowej i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Zabezpieczenie szczeliny - wykonanie uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej pomiędzy ścianami przyczółków i przepustów.

Zestaw do uszczelniania - jest to uniwersalny zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych i pęknięć narażonych na działanie wody.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Zaprojektowano uszczelnienie szczelin dylatacyjnych i pęknięć narażonych na działanie wody przy zastosowaniu zestawu do uszczelniania składającego się z taśmy i zaprawy klejowej

Wymagane właściwości:

- Bardzo dobra przyczepność do podłoża i szczelność
- Wysoka wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne
- Wysoka odporność na czynniki chemiczne
- Szybkie utwardzanie i możliwość pełnego obciążenia w bardzo krótkim czasie
- Możliwość stosowania na matowo-wilgotnych podłożach mineralnych
- Odporność na przebicie np. przez korzenie

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty związane z montażem zestawu do uszczelniania należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta z projektem technicznym oraz OST.

Zasada wykonania uszczelnienia:

Krawędzie, pęknięcia lub szczeliny dylatacyjne posmarować zaprawą klejową, przykleić taśmę, a następnie na jej brzegi nanieść warstwę zaprawy klejowej w taki sposób, by nad szczeliną dylatacyjną lub pęknięciem pozostawić wolną od zaprawy, elastyczną strefę pozwalającą na przenoszenie odkształceń.

Podłoże musi być twarde, bez zanieczyszczeń, tłuszczu czy oleju. Powierzchnie należy odtłuścić i osuszyć.

Wskazówki do wykonania prac wg instrukcji producenta.

6. KONTROLA

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Szczegółowej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak oczyszczenie podłoża przed wykonaniem zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej,

Sposób kontrolowania poszczególnych robót należy opracować na podstawie stawianych wymagań dla uszczelnienia i instrukcji jego stosowania

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane uszczelnienia szczeliny dylatacyjnej należy uznać za zgodne ze OST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze OST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Inspektor Nadzoru odbiera wykonane roboty dokonując wpisu w Dzienniku Budowy

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcje producenta .

M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE.....	90
M-19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY	90
M-19.01.02. BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.	93
M-19.01.03. SZTYWNE STALOWE BARIEROPORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.	97
M-19.01.04. BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH	99

M-19.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M-19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kamiennego krawężnika mostowego dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem krawężnika

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

Krawężniki - kamienny krawężnik mostowy typu: MA 18 I, wg [1] lub [6].

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora nadzoru.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i OST

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Krawężnik.

Materiałem do wyrobu krawężników są bloki granitowe wg [1] lub [6].

2.2. Podlewka

Krawężniki ustawiać na podlewce z mieszanek grysowo epoksydowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.3. Masa zalewowa (za krawężnikiem, o ile występuje w dokumentacji projektowej)

Można zastosować gotowe masy zalewowe posiadające Aprobata Techniczną.

Masa ta powinna posiadać następujące właściwości:

- wysoką odporność termiczną
- dobre właściwości elastyczne w całym zakresie temperatur.

2.4. Uszczelnienie styku nawierzchni z krawężnikiem

Przewidziano zastosowanie materiału w postaci taśm z kitu wulkanizującego się podczas wałowania masy z krawężnikiem. Materiał powinien uszczelniać styk krawężnika z nawierzchnią i nie przepuszczać wody.

2.5. Uszczelnienie spoin czołowych krawężników

Uszczelnienie czołowych spoin krawężników należy wykonać materiałem trwale elastycznym.

Materiał winien zabezpieczyć powierzchnię stykających się krawężników przed przedostawaniem się wody.

2.6. Zakotwienie krawężnika

Przewidziano kotwienie krawężnika w kapie chodnikowej za pomocą kotwy z prętów $\varnothing 14$ wklejanej w wywiercony otwór w krawężniku wg OST M 20.01.27.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt używany do układania krawężników musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku krawężników należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężniki można przewozić tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być < 5 cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Krawężniki kotwione stosuje się na obiektach w ciągu autostrady oraz na wąskich kapach chodnikowych z barieroporcą. Krawężniki kamienne należy ułożyć po wykonaniu izolacji płyty pomostu lub też dolnej warstwy nawierzchni (ochronnej)-zależnie od rozwiązania przyjętego w poszczególnych projektach, uzyskując ich wymagany poziom poprzez układanie poszczególnych segmentów krawężników na podlewce. Szczelinę między krawężnikiem a kapą chodnikową należy wypełnić bitumiczną masą zalewową (o ile występuje)

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Krawężniki powinny być dostarczone na budowę z Deklaracją Zgodności. Dodatkowo wykonać należy sprawdzenie cech zewnętrznych obejmujące:

- a. sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego
- b. sprawdzenie wad i uszkodzeń

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Sprawdzenie kształtu i wymiarów przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne oraz pomiar przy pomocy linii z podziałką mm z dokładnością do 0.1cm. Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych (widocznych) przeprowadzić należy przy pomocy linijki metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnej sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1cm. Sprawdzanie kątów przeprowadzić należy przy użyciu metalowego kątownika, a pomiar kąta rozwartego w powierzchni ukośnej przy pomocy kątownika nastawnego, pomiary z dokładnością 0.1cm. Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadzić należy przy pomocy linii metalowej. Sprawdzenie szczyb i uszkodzeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne, policzenie ilości szczyb i uszkodzeń oraz pomiar ich wielkości z dokładnością do 0,1cm. Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie.

Inspektor Nadzoru może polecić skontrolowanie jakości dostarczonych krawężników poprzez badanie laboratoryjne wskazanej przez siebie partii.

Kontroli podlega:

- podłoże pod krawężniki-to jest podlewka,
- równość powierzchni górnej po ustawieniu,
- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników, wykonanie zalewki za krawężnikiem.

6.2. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na podstawie wyników badań wg p.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie krawężników należy uznać za zgodne ze OST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-B-11213 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
- [2] PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
- [3] PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie mrozoodporności.
- [4] PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
- [5] PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości – Losowy wybór jednostek produktu do próbki
- [6] PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych - Wymagania i metody badań.

M-19.01.02. BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem barier ochronnych dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem barier a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe.

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wyjechaniu pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera podatna – bariera której odkształcenie w czasie kolizji może dochodzić do 1.8-2.0m – Typ I

Bariera wzmocniona - bariera której odkształcenie w czasie kolizji może wynosić do 0.85m – Typ II

Bariera sztywna - bariera której odkształcenie w czasie kolizji jest równe lub bliskie zeru – Typ III

Prowadnica bariery – Podstawowy element bariery ochronnej, wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie której prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Przekładka - element bariery ochronnej, zazwyczaj wykonany z rurki (o przekroju okrągłym lub prostokątnym), lub z kształtownika stalowego (z ceownika, dwuteownika) o szerokości 100 – 140 mm, umieszczony między prowadnicą i słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

Stalowa bariera ochronna - konstrukcja składająca się z prowadnic stalowych zamocowanych na odpowiedniej wysokości na słupkach stosowana w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu na pas przeznaczony dla ruchu pojazdów w przeciwnym kierunku lub kolizji z przeszkodami znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Wysięgnik – element bariery ochronnej wykonany zazwyczaj z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, znajdujący się między prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zazwyczaj około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery ochronnej w pierwszej fazie kolizji i dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

Zakotwienie - element mocujący barierę ochronną do konstrukcji mostu

Dylatacja bariery – element bariery (prowadnica z otworami) umożliwiający jej swobodny ruch podłużny nad dylatacjami mostowymi

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

2.1. Uwagi ogólne

Stalowe bariery ochronne, jak również wszystkie ich elementy składowe powinny spełniać wymagania określone w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” wydanych przez GDDKiA, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem wyrobów stalowej bariery ochronnej i poręczy dla pieszych zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dn. 23.03.1997.

Stalowe bariery ochronne dostarczone na budowę powinny mieć atesty i gwarancje trwałości producenta, jak również aprobaty techniczne wydane przez IBDiM.

Wszystkie elementy bariery ochronnej powinny spełniać wymagania przez okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat.

2.2. Prowadnice

Blacha stalowa do wykonania prowadnic powinna być gatunku ST3S zgodnie z [1][2]

2.3. Słupki

Słupki stalowe powinny spełniać wymagania podane w [4]. Powinny być wykonane ze stali St3W lub St4W spełniających wymagania podane w [1][2].

W zależności od umiejscowienia bariery stosuje się różne słupki bariery:

- słupki o wysokości 670mm przy odległości pasa bariery od krawężnika większym niż 0.20m,
- słupki o wysokości 530mm przy odległości pasa bariery od krawężnika mniejszym lub równym 0.20m.

2.4. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy połączeniowe barier ochronnych takie jak przekładki, wsporniki, łączniki, śruby, nakrętki, podkładki itp. powinny być wykonane ze stali St3S spełniających wymagania [1][2].

Wszystkie części kotew na pomostach obiektów mostowych (jeżeli kotew znajduje się w odległości do 80 mm od górnej powierzchni betonu konstrukcyjnego lub jeżeli elementy kotew mają gwint do zamontowania śrub kotwiących) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Śruby kotwiące, sworznie i nakrętki na pomostach obiektów mostowych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Podkładki na pomostach powinny być wykonane z taśmy ze stali nierdzewnej.

2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy bariery ochronnej powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką cynkową na gorąco nakładaną przez producenta i gwarantującą co najmniej 10 letni okres trwałości powłoki antykorozyjnej. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Po wykonaniu powłoki antykorozyjnej nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków. Przed nałożeniem powłoki, należy wykonać specjalne elementy zamykające. Wszystkie uszkodzenia powłoki lub odsłonięcia powierzchni stali powinny zostać naprawione, a naprawy zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

2.6. Podlewka (zaprawa)

Podlewka pod słupki bariery powinna posiadać Aprobatę IBDiM

Zaprawa o wytrzymałości na ściskanie minimum 50 N/mm².

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.1. Uwagi ogólne

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z Dokumentacją.

Podczas montażu barier ochronnych, Wykonawca nie powinien bez wyraźnego pozwolenia Inspektora ciąć, spawać lub giąć elementów bariery ochronnej. W przypadku wydania takiego pozwolenia, Wykonawca

powinien zadbać, aby wykonywane czynności nie zmniejszyły zdolności zmontowanej bariery ochronnej do przenoszenia uderzeń pojazdów.

Należy unikać bezpośredniego stykania się elementów wykonanych z różnych metali, stosując w tym przypadku niemetalowe tuleje, podkładki lub powłoki zapobiegające korozji galwanicznej.

5.2. Kotwy i systemy mocowania słupków na obiektach

Sposób kotwienia barier musi być zgodny z Aprobata Techniczną i z Dokumentacją Projektową.

Słupki barier są kotwione w konstrukcji chodnika lub gzymsu za pomocą specjalnych kotew dostarczonych przez producenta bariery.

W przypadku kotew w wierconych otworach, należy przed przystąpieniem do wiercenia sprawdzić lokalizację otworów, aby upewnić się, iż otwór nie będzie przechodził przez zbrojenie.

Przed zamontowaniem kotew w wywierconych otworach, otwory należy oczyścić i osuszyć. Dopuszczalne odchyłki wymiarów otworów nie powinny przekraczać wartości podanych przez producenta.

W przypadku konstrukcji żelbetowych, zakotwienia słupków należy odpowiednio przymocować do zbrojenia tak, aby zapobiec ich przemieszczaniu w trakcie betonowania.

Nagwintowane powierzchnie kotew stalowych należy pokryć smarem o wysokiej odporności na pełzanie i odpowiednim do stosowania na zimno i na gorąco. Smar powinien zapewniać ochronę przez okres co najmniej 18 miesięcy w przypadku przechowywania na budowie pod przykryciem lub 6 miesięcy, w przypadku składowania bez przykrycia.

Słupki, z wyjątkiem mocowania do stalowej podstawy, powinny być ustawione na warstwie podlewki (zaprawy). Warstwa zaprawy powinna mieć minimalną grubość 10 mm i nie przekraczać grubości 30 mm

Nawierzchnię wykonuje się po ustawieniu (na podlewce) i przykręceniu słupków bariery do zabetonowanych kotew.

5.3. Zabezpieczenie przed korozją

Elementy barier energochłonnych są zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie w wytwórni przez co nie jest wymagane zabezpieczenie barier na placu budowy..

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm .

Należy jedynie zwrócić uwagę na to aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas montażu bariery. Ubytki powłoki cynkowej należy naprawić przez cynkowanie natryskowe względnie sposobem zapewniającym nie mniejszą trwałość antykorozyjną

5.4. Przerwy dylatacyjne

Konstrukcja barier ochronnych musi posiadać dylatacje w miejscach, gdzie zdylatowane są obiekty. Konstrukcja przerw dylatacyjnych w barierach mostowych jest zależna od typu konstrukcji bariery. Dylatacje te powinny umożliwiać swobodny ruch podłużny części bariery a także zapewniać identyczność odkształceń poprzecznych bariery mostowej. Umożliwiają to śrubowe połączenia taśmy profilowej oraz podatność słupków wbitych w grunt na przedłużeniu obiektu.

Nad dylatacją obiektu dopuszcza się zwiększony rozstaw słupków do 1.33m (zgodnie z Aprobata), w przypadku większego rozstawu należy wykonać zgodnie Dokumentacją Projektową

5.5. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów stalowych barier ochronnych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów barier powinny być zgodne z podanymi w aprobacie technicznej IBDiM dla barier,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien wymagać od producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie właściwości chemiczne cynkowania i grubość powłoki cynkowej.

Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań wykonanych przez producenta.

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie płytek kotwiących barierę, ustawienie słupków bariery wraz z uszczelnieniem, montażem wszystkich elementów bariery oraz odbiór wszystkich elementów bariery wraz z odbiorem powłoki cynkowej zabezpieczenia

Wykonawca powinien wykonać próbne obciążenie kotew w wywierconych otworach. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis odpowiedniego badania.

Wykonawca powinien badać kotwy wybrane przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie bariery należy uznać za zgodne z OST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z OST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

"Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

Normy

- [1] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- [2] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [3] BN-1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizowane cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
- [4] PN-H-93010:1991 Stal -- Kształtowniki walcowane na gorąco

M-19.01.03. SZTYWNE STALOWE BARIEROPORĘCZE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem sztywnych barieroporęczy ochronnych dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i zamontowaniem sztywnych barieroporęczy, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe.

Sztywna barieroporęcz ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu pojazdu z obiektu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni. Barieroporęcz sztywna charakteryzuje się wzmocnionymi słupkami i wyposażona jest w poręcz.

Barieroporęcze sztywne (typ III) zaprojektowane zgodnie z "Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych" p.6.3. wydanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

Barieroporęcze muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM oraz odpowiadać warunkom technicznym jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4. oraz OST M 19.01.02. pkt 1.4

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Barieroporęcz sztywna posiada słupki z przymocowanym dodatkowo przeciągiem z rury na szczycie słupków. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Barieroporęcze muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM oraz odpowiadać warunkom technicznym jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. oraz OST M 19.01.02. pkt 2.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania barieroporęczy powinny odbywać się tak aby nie doprowadzić do uszkodzeń powłoki antykorozyjnej.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. oraz wg OST M 19.01.02. pkt 5

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. oraz OST M 19.01.02. pkt 6

7. OBMIAŁ ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie bariery należy uznać za zgodne z OST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z OST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] "Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.
- [2] Instrukcja Producenta.
- [3] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- [4] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [5] BN-1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizowane cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.

M-19.01.04. BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrady dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”.

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- dostarczeniem na budowę i zamontowaniem balustrady.
- Zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.
- Wytworzeniem balustrady.

1.4. Określenia podstawowe

Balustrada na obiekcie mostowym - ma na celu zabezpieczenie ruchu pieszego od strony gzymsu. Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora nadzoru. Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i OST.

2. MATERIAŁY

Balustrada powinna być wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały:

- słupki metalowe cynkowane - z profili walcowanych lub rur okrągłych
- elementy połączeniowe,
- materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego (metalizacja , farby).

2.1. Wymagania dla materiałów

Słupki przed wykonaniem balustrady należy ocynkować ogniowo i pomalować. Tak przygotowane elementy należy transportować na miejsce wbudowania.

2.1.1. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom [7] lub innej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowiań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,
- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadładkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): [15] [18][19] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [13]. Minimalna grubość powłoki cynkowej nanoszonej ogniowo powinna wynosić 60 μm .

2.1.2. Wymagania dla kształtowników

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom [20]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W lub innej uzgodnionej stali.

2.1.3. Wymagania dla elementów połączeniowych do mocowania elementów barier

Wszystkie drobne ocynkowane metalowe elementy połączeniowe przewidziane do mocowania między sobą barier i płotków jak: śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Własności mechaniczne elementów połączeniowych powinny odpowiadać wymaganiom [45] lub innej uzgodnionej normy.

Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm zgodnie z określeniem agresywności korozyjnej środowisk według [5].

2.1.4. Wymagania dla drutu spawalniczego

Jeśli dokumentacja projektowa, OST lub Inspektor Nadzoru przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to drut spawalniczy powinien spełniać wymagania [32], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Średnica drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub od 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie powinna wynosić:

średnica drutu - mm	wytrzymałość na rozciąganie
od 1,2 do 1,6	od 750 do 1200 MPa
od 2,0 do 3,0	od 550 do 1000 MPa
powyżej 3,0	od 450 do 900 MPa.

Druty mogą być dostarczane w kręgach, na szpulach lub w pakietach. Kręgi drutów powinny składać się z jednego odcinka drutu, a zwoje nie powinny być splątane. Łączna maksymalna masa pakowanych drutów i prętów nie powinna przekraczać 50 kg netto.

Druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach, wolnych od czynników wywołujących korozję.

2.1.5. Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom [48].

Poszczególne segmenty balustrad należy poddać metalizacji ogniowej (galwanizacji cynkowej) o grubości powłoki 80 μm w specjalistycznym zakładzie. Miejsca styków montażowych (na budowie) kolejnych segmentów należy oczyścić zgodnie z normą, a brakującą powłokę cynkową należy po zmontowaniu uzupełnić metodą metalizacji natryskowej o grubości min 120 μm .

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.1.6. Wymagania dla powłok malarskich

Materiały na powłoki malarskie balustrad i poręczy muszą być dostosowane do powłoki cynkowej i powinny posiadać Aprobata Techniczną i być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Grubość powłoki malarskiej powinna wynosić $150 \div 200 \mu\text{m}$ i jest zależna od przyjętego zestawu firmowego

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Balustrady mostowe należy mocować zgodnie z Dokumentacją Projektową

Nad dylatacjami mostowymi należy stosować dylatacje balustrad zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zaleceniami producenta.

Konstrukcja przerw dylatacyjnych w balustradach mostowych jest zależna od typu konstrukcji balustrady. Dylatacje te powinny umożliwiać swobodny ruch podłużny części balustrady a także zapewniać identyczność odczytów poprzecznych balustrady mostowej.

5.1. Wykonanie balustrad

Balustrady winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową

5.1.1. Wykonanie spawanych złączy elementów balustrady

Złącza spawane balustrad powinny odpowiadać wymaganiom [31].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 19. Inspektor Nadzoru może dopuścić wady większe niż podane w tablicy 19 jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Tablica 19. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych według [37]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady w mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica	1,5
Porowatość	3,0
Krater	1,5
Wklęsnięcie lica	1,5
Uszkodzenie mechaniczne	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica	3,0

5.1.2. Malowanie metalowych balustrad

Do malowania elementów ze stali należy użyć materiałów zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru .

Zaleca się przeprowadzać malowanie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami [29][46],

- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
 - a) farby do gruntowania przeciwrzdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
 - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.)
 - oraz
 - c) rozcieńczalniki zalecane przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne precedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

5.1.3. Kotwy i systemy mocowania balustrad

Mocowanie balustrad należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Sposoby mocowania:

- a) Osadzanie słupków balustrad w uprzednio przygotowane wnęki
Uformowanie przed betonowaniem w elemencie wnęki oraz wykonanie wokół niej spirali i osadzenie rurki odsączającej. Po ustawieniu słupka należy ułożyć warstwę odsączającą następnie wypełnić wnęki zaprawą niskoskurczową.
- b) Mocowanie słupków do uprzednio zabetonowanych kotew:
Nagwintowane powierzchnie kotew stalowych należy pokryć smarem o wysokiej odporności na pełzanie i odpowiednim do stosowania na zimno i na gorąco. Smar powinien zapewniać ochronę przez okres co najmniej 18 miesięcy w przypadku przechowywania na budowie pod przykryciem lub 6 miesięcy, w przypadku składowania bez przykrycia. Nagwintowane końcówki kotew i śruby powinny być ogniowo metalizowane.
Słupki powinny być ustawione na warstwie zaprawy o wytrzymałości na ściskanie minimum 50 N/mm². Warstwa zaprawy powinna mieć minimalną grubość 10 mm i nie przekraczać grubości 30 mm
- c) Mocowanie słupków do kotew umieszczanych w wywierconych otworach.
Kotwy z metalizowanymi nagwintowanymi końcówkami osadza się na żywicy lub na inne wypełnienie posiadające Aprobatę IBDiM. Osadzenie słupków jak w p c)
- d) Mocowanie słupków poprzez spawanie do wcześniej zabetonowanych (i metalizowanych) marek stalowych.
Brakującą powłokę cynkową (w miejscu spawania) należy po zmontowaniu uzupełnić metodą metalizacji natryskowej o grubości 120 µm i pomalować.

5.1.4. Tolerancje

Dopuszczalne odchyłki osadzonych balustrad wynoszą:

- odchylenie od pionu $\pm 1\%$
- odchyłka w wysokości słupka $\pm 2\text{cm}$
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm 2\text{cm}$.

- Odchyła od prawidłowego przebiegu wynosi 0.5cm na długości 8m

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie płytek kotwiących poręcz, ustawienie słupków poręczy wraz z montażem wszystkich elementów poręczy oraz odbiór wszystkich elementów poręczy wraz z odbiorem powłoki zabezpieczenia.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów,

Do materiałów, których producenci są zobowiązani (przez właściwe normy PN i BN) dostarczyć zaświadczenia o jakości (atesty) należą:

- rury i kształtowniki,
- drut spawalniczy,

6.2. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami poniższej tablicy

Tablica. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Grubość zabezpieczenia antykorozyjnego sprawdzać nieuzbrojonym okiem. Do sprawdzenia grubości powłok użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami pkt 2.1.
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami pkt 2.1.

Dodatkowo na żądanie Inspektora Nadzoru należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej balustrady we wskazanych miejscach, przy użyciu magnetycznych lub elektromagnetycznych aparatów pomiarowych, umożliwiających pomiar grubości od 0 do 500 μm , z dokładnością $\pm 10\%$ według [49]

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania balustrad należy zbadać:

- zgodność wykonania balustrad z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- poprawność ustawienia słupków,

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów urządzeń:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
 - oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
 - w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z [30],
 - złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.
- Badanie wklejanych kotew należy przerodzić zgodnie z OST M 20.01.27

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie poręczy należy uznać za zgodne ze OST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze OST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja Producenta.

10.1. Normy

- [1] PN-H-74220:1984 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
- [2] PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
- [3] PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [4] PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [5] PN-H-97080-06:1984 Ochrona czasowa -- Warunki środowiskowe ekspozycji
- [6] PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- [7] PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [8] PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
- [9] PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- [10] PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
- [11] PN-EN 1179:2005 Cynk i stopy cynku -- Cynk pierwotny
- [12] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [13] PN-EN 10025-3:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
- [14] PN-EN 10025-4:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
- [15] PN-EN 10083-1:2008 Stale do ulepszania cieplnego -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [16] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [17] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- [18] PN-H-84023-07:1989 Stal określonego zastosowania. Stal na rury
- [19] PN-H-84030-02:1989 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
- [20] PN-H-93010:1991 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco

- [21] PN-EN 10060:2006 Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania -- Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
- [22] PN-EN 10056-2:1998/Ap1:2003 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów
- [23] PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Wymiary
- [24] PN-EN 10056-2:1998/Ap1:2003 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Tolerancje kształtu i wymiarów
- [25] PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej -- Wymiary
- [26] PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco -- Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
- [27] PN-H-93406:1991/Az1:1996 Stal -- Teowniki walcowane na gorąco
- [28] PN-H-93407:1991 Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
- [29] PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [30] PN-M-06515:1979 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych
- [31] PN-M-69011:1978 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
- [32] PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
- [33] PN-EN ISO 14343:2009 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania stali nierdzewnych i żaroodpornych -- Klasyfikacja
- [34] PN-EN ISO 14341:2008 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja.
- [35] PN-EN 756:2007 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
- [36] PN-EN ISO 636:2008 Materiały dodatkowe do spawania -- Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja.
- [37] PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Spawalnictwo -- Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne
- [38] PN-M-80026:1967 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
- [39] PN-EN 20898-2:1998 Własności mechaniczne części złącznych -- Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym -- Gwint zwykły
- [40] PN-EN ISO 898-6:2003 Własności mechaniczne części złącznych -- Część 6: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego -- Gwint drobnozwojny
- [41] PN-EN ISO 10485:2006 Badanie nakrętek obciążeniem próbnym na stożku
- [42] PN-EN ISO 6157-2:2006 Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Część 2: Nakrętki
- [43] PN-EN 26157-1:1998 Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania
- [44] PN-EN 26157-3:1998 Części złączne -- Nieciągłości powierzchni -- Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
- [45] PN-EN ISO 898-1:2009 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej -- Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności -- Gwint zwykły i drobnozwojny (oryg.)
- [46] PN-EN ISO-8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- [47] BN-73/0658-01 Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
- [48] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania
- [49] BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania

10.2. Inne dokumenty

- [50] Poręcze mostowe - Ministerstwo Komunikacji, Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów Transprojekt - Warszawa, 1976.
- [51] Leszek Mikołajków, „Urządzenia bezpieczeństwa ruchu na obiektach mostowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1988.
- [52] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku

M-20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M-20.01.00. ROBOTY RÓŻNE.....	108
M-20.01.02. DRENAŻ ZA PRZYCZÓŁKIEM WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM.....	108
M-20.01.07. U Mocnienie skarp i stożków przyczółkowych matą przeciwoerozyjną, humusowaniem i obsianiem trawą.....	112
M-20.01.10. SCHODY SKARPOWE.....	117
M-20.01.17. NAWIERZCHNIA BITUMICZNO-POLIMEROWA.....	121
M-20.01.21. RÓŻNE ELEMENTY STALOWE.....	126
M-20.01.27. WIERCENIE OTWORÓW I OSADZANIE KOTEW.....	128
M-20.01.28. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.....	131
M-20.01.30. PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU.....	134
M-20.01.33. ZNAKI WYSOKOŚCIOWE.....	138
M-20.01.34. RUSZTOWANIA I DESKOWANIA.....	140

M-20.01.00. ROBOTY RÓŻNE.

M-20.01.02. DRENAŻ ZA PRZYCZÓŁKIEM WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenażu za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy filtracyjnej za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem

1.4. Określenia podstawowe

Dren - Sączek z rurociągiem perforowanym lub rurami drenarskimi przeznaczony do usunięcia z gruntu wody.

Infiltracja - przenikanie wody do gruntu.

Geokompozyt – wyrób fabryczny składający się z folii kubełkowej i połączonej trwale geowłókniny.

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z przedmiotowymi normami i OST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Stosowane materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

2.1. Geomembrana „kubełkowa”

W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie geomembrany z tłoczonego polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE), odpornej na korozję, uszkodzenia mechaniczne i zanieczyszczenia chemiczne. Geomembrana powinna być pokryta geotkaniną polipropylenową. Wzdłuż brzegów pasm geomembrany powinny występować ścieżki do zaciskowego łączenia poszczególnych pasm ze sobą, zaleca się, aby wprowadzono też dwie dodatkowe samoprzylepne ścieżki uszczelniające z elastomerowej masy bitumicznej.

Do mocowania geomembrany należy stosować zatyczki z polietylenu wysokiej gęstości, do uszczelnienia arkuszy – taśmy należące do systemu.

Wymagane właściwości dla geomembrany:

- grubość folii $\geq 0,6$ mm
- grubość produktu $\geq 9,0$ mm
- masa powierzchniowa ≥ 650 g/m²

- zakres temperatur pracy materiału od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$
- wytrzymałość na rozciąganie wg [3]:
 - wzdłuż pasma: $\geq 7 \text{ kN/m}$
 - wszerz pasma: $\geq 6 \text{ kN/m}$
- wytrzymałość na ściskanie: $\geq 300 \text{ kN/m}^2$
- względna wydłużenie przy zerwaniu wg [3]
 - wzdłuż pasma $\geq 35\%$
 - wszerz pasma $\geq 25\%$
- wytrzymałość na przebijanie w warunkach badania CBR: $\geq 800 \text{ N}$ wg [4]

Wymagane parametry dla geotkaniny:

- gęstość powierzchniowa $\geq 100 \text{ g/m}^2$
- grubość $\geq 0,5 \text{ mm}$
- wydłużenie 25%
- przepuszczalność wody ok. $17 \text{ l/m}^2\text{s}$

2.2. Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego

Za ścianą przyczółków i przepustów należy wykonać warstwę filtracyjną o grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej i nie mniejszej niż określonej w [5].

Jako materiał filtracyjny należy stosować żwir naturalny sortowany, piasek gruby spełniające wymagania [6]. Oznaczenie składu ziarnowego wg [7].

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę .

Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO_3 większej niż 0,2% masy przy oznaczaniu ich wg [8].

2.4. Warstwa gliny

W obrębie wskazanym w Dokumentacji Projektowej należy wykonać warstwę odcinającą z gliny lub innego gruntu spoistego nieprzepuszczalnego.

2.5. Rurki drenarskie

Rurki drenarskie ceramiczne o średnicy 100 mm lub karbowane PVC-U o średnicy 113 mm.

2.6. Kruszywo dodatkowe

Do zabezpieczenia wylotów drenów należy użyć materiału z bazaltu lub granitu: grys 8/16, otoczków, kamieni polnych albo kostki bazaltowej.

Do wypełnienia progów, koryt, koszy z geosyntetyków (pod skrzydłami zawieszonymi) należy użyć kruszywa łamanego o frakcji 25/63, z bazaltu lub granitu.

2.7 Geowłóknina

Dla zabezpieczenia przed zamuleniem drenów, kruszywa wypełniającego koryta, kosze i progi należy użyć geotekstyli (geowłóknin, geotkanin) spełniających wymagania podane w pkt.2.1.

2.8 Beton progów, koryt, rygolek.

Elementy betonowe odwodnienia za przyczółkami wykonać z betonu wg OST M13.02.00

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.1. Zgodność z dokumentacją

System drenażowy powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i udokumentowane wpisem do Dziennika Budowy.

5.2. Warunki wykonania systemu drenażowego

Przy wykonaniu systemu drenażowego należy przestrzegać następujących warunków:

- izolacja przeciwwilgociowa powinna być wykonana zgodnie z ST M.15.01.02 i odebrana przez Inspektora Nadzoru,
- wykopy powinny być zasypane i zagęszczone zgodnie z Dokumentacją Projektową i OST M.11.01.04,

5.3. Układanie geomembrany

Wykonanie zasypki poprzedzone jest obłożeniem ścian (wg Dokumentacji Projektowej) geomembraną. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to geomembranę należy ułożyć od poziomu wierzchu koryta lub warstwy gliny do wysokości:

na korpusach – do wierzchu wspornika płyty przejściowej,

na skrzydłach - do spodu płyty przejściowej, a jeżeli grubość skrzydła zmienia się skokowo to do miejsca zmiany grubości.

Geomembranę układać w następujący sposób:

1. Należy uciąć arkusz geomembrany odpowiedniej długości
2. Poczynając od góry i kierując się od lewej strony ku prawej, należy przyłożyć membranę do krawędzi ściany.
3. Mocowanie geomembrany do pionowych powierzchni betonowych zgodnie z instrukcją producenta geomembrany (listwy zakańczające)
4. Zapewnić pionowość zwisających krawędzi arkuszy. Przybić arkusze do ściany wzdłuż górnego brzegu co 30 cm. W tym celu należy wetknąć zatyczki mocujące w drugi rząd wytłoczeń w odległości nie mniejszej niż 3 cm od krawędzi. Należy połączyć kolejne arkusze na zakład podwójny, sprawdzając czy wytłoczenia są jedno w drugim. Arkusze należy uszczelnić odpowiednią taśmą należącą do systemu.
5. Arkusze należy kłaść wytłoczeniami i geotkaniną w kierunku gruntu. Odmierzając arkusz membrany należy uwzględnić 40 cm nakładkę, którą należy nawinąć na rurę drenażową. Aby połączyć rurę z wewnętrzną stroną geotkaniny, należy geotkaninę odłączyć od geomembrany do wysokości około 1m. Ewentualną rurę drenażową należy umieścić na geomembranie, po uprzednim położeniu pod rurę materiału filtracyjnego (pospółka). Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół rury.

5.4. Wykonanie progów, koryt i warstwy nieprzepuszczalnej.

Koryta, progi betonowe, rygolki układać na odsadzkach fundamentów lub zagęszczonym gruncie zasypowym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wzdłuż krawędzi od strony nasypu należy wykonać betonowy próg uniemożliwiający spływ wody w korpus nasypu.

Warstwę nieprzepuszczalną należy ułożyć ze spadkami i grubościami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wzdłuż krawędzi od strony nasypu należy wykonać próg uniemożliwiający odpływ wody w korpus nasypu.

5.5 Warunki wykonania systemu drenażowego

Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego za przyczółkiem powinna być wykonana z materiału wg pkt. 2.2..

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to warstwę filtracyjną należy ułożyć od poziomu wierzchu koryta lub warstwy gliny do wysokości:

na korpusach – do wierzchu wspornika płyty przejściowej,

na skrzydłach - do spodu płyty przejściowej, a jeżeli szczelina między skrzydłem a płytą przejściową jest większa od 0,5 m to do poziomu 30 cm poniżej wierzchu skrzydła.

5.6. Odwodnienie warstwy filtracyjnej

Odwodnienie warstwy filtracyjnej ma być wykonane z ciągu rurek drenarskich odprowadzających wodę poza obszar nasypu drogowego. Rurki należy umieścić w korytach, wzdłuż progów, lub na warstwie nieprzepuszczalnej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rurki należy zabezpieczyć przed zamuleniem. W korytach i progach należy przykryć je kruszywem i geowłókniną. Ewentualnym elementem uzupełniającym są kosze wykonane z geotekstyli, wypełnione kruszywem i umieszczone w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Dreny odprowadzające wodę do rowów należy zabezpieczyć przed zamuleniem przez ich owinięcie geowłókniną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wymagana jest kontrola zagęszczenia nasypu $I_s=1.0$. Wykonanie zasypu należy prowadzić zgodnie z [2].

Wymagania dla prostoliniowości w planie „ na 5 m długości dopuszcza się ± 2 cm

Tolerancja rzędnych ± 1 cm przy zachowaniu wymaganego minimalnego spadku określonego w Dokumentacji Projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami norm. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

[2] PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

[3] PN-EN ISO 10319:2008 Geosyntetyki -- Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

[4] DIN 54 307

[5] Dz. U. Nr 63, poz. 735, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

[6] PN-B-06716:1991/Az1:2001 Kruszywa mineralne -- Piaski i żwiry filtracyjne -- Wymagania techniczne

[7] PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania

[8] PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna

M-20.01.07. UMOCNIE NIE SKARP I STOŻKÓW PRZYZCZÓŁKOWYCH MATĄ PRZECIWIEROZYJNĄ, HUMUSOWANIEM I OBSIANIEM TRAWĄ.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z umocnieniem skarp i stożków matą przeciwiwerozyjną, humusowaniem i obsianiem trawą dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót przy umacnianiu skarp matami przeciwiwerozyjnymi, humusowaniem i obsianiem trawą, i obejmują wszystkie wchodzące w technologię operacje.

1.4. Określenia podstawowe

Matą przeciwiwerozyjną (geosyntetyk) – mata przestrzenna wykonana z polietylenu, polimeru niewrażliwego na działanie chemikaliów i mikroorganizmów, umożliwiającą wykonanie powierzchni skarp umocnionych trawą odpornych na erozję, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością

Humus – ziemia roślinna (urodzajna).

Humusowanie – pokrycie skarpy humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu traw

Umacnianie matą - pokrycie matą powierzchni skarpy, przytwierdzenie jej szpilkami i kołkami oraz przykrycie warstwą humusu i pielęgnacja w taki sposób, aby nasiona traw wykiełkowały

Podłoże - grunt rodzimy nasypu

Podsypka - warstwa wyrównawcza

Krawężnik betonowy lub murek oporowy - część konstrukcyjna stanowiąca ogranicznik podstawy stożka i nasypu

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i zaleceniami Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Stosowane materiały muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą ST są:

- mata przeciwoerozyjna z polietylenu
- kołki z polietylenu o dużej gęstości (HDPE) lub stalowe szpilki dwuramienne
- nasiona traw, humus,
- nawozy do traw,
- woda.

2.2.1. MATA PRZECIWOEROZYJNA-GEOSYNTETYK

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z [5] i Dokumentacją Projektową. Geosyntetyk powinien posiadać Aprobata Techniczna wydaną przez IBDiM.

Do maty przeciwoerozyjnej powinien być dołączony atest zawierający: charakterystykę wyrobu, datę produkcji, nieprzekraczalny termin wbudowania i warunki składowania.

Tablica 1 Wymagania dla maty

Parametr	Wartość
Masa powierzchniowa [g/m ²]	≥450
grubość [mm]	≥18
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]*	> 3

Mata powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej [6]. Siatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

2.2.2. SZPILKI I KOŁKI

Szpilki lub kołki do przytwierdzania maty powinny być zgodne z zaleceniami producenta mat .

2.2.3. HUMUS,

Ziemia urodzajna do obsiewania i wykonywania trawników, pozyskana dostarczona na teren budowy nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami i chwastami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru świadectwa jakości dostawcy ziemi zawierające jej charakterystyki..

W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002 \text{ mm}$) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,

c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,

d) kwasowość pH ≥ 5,5.

2.2.3. Nasiona traw,

Do obsiania należy stosować specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki spełniające wymagania normy PN-R-65023 i PN-B-12074. Nasiona traw najczęściej występują w postaci opracowanych kompozycji mieszanek traw lub gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

2.2.4. Nawozy,

Nawozy mineralne należy dostarczać na teren budowy w oryginalnym opakowaniu, z wyraźnie podanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) i procentową zawartością składników w mieszance.

Nawozy mineralne należy stosować w następujących dawkach (ilościach) rocznych:

- | | | |
|----|------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| a. | azot (N)- | 1,0 – 1,5 kg na 100 m ² trawnika |
| b. | fosfor (P) | - 0,9 – 1,0 kg P ₂ O ₅ na 100 m ² trawnika |
| c. | potas (K) | - 0,8 – 1,0 kg K ₂ O na 100 m ² trawnika |

2.2.5. Środki chwastobójcze (herbicydy)

Inspektor powinien otrzymać do akceptacji próbki wybranych środków chwastobójczych przed ich zastosowaniem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

podstawowe narzędzia do humusowania powierzchni skarpy i mocowania maty takie jak: łopaty, szczotki, grabie, młotki, topory, itp.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Układanie maty przeciwozyjnej na skarpach

Zależnie od rodzaju materiału, maty układa się, zgodnie z instrukcją producenta, przed lub po naniesieniu humusu i obsiewie.

Mata przestrzenna ma płaską, wytrzymałą warstwę tworzącą podstawę. Warstwa ta gwarantuje niezmienną kształtu maty, co ma znaczenie dla rozwoju roślinności. Górna powierzchnia jest sfalowana i tworzy sieć umożliwiającą trwałe utrzymanie na powierzchni skarpy humusu. Obie warstwy maty tworzą mocną, a zarazem wiotką strukturę przylegającą ściśle do podłoża. Mata przymocowana do podłoża chroni je przed erozją wiatrową, deszczem, oraz wodą płynącą. W początkowym okresie po ułożeniu wspomaga rozwój traw. W późniejszym czasie pełni swą zasadniczą funkcję, jaką jest zbrojenie powstałej sieci korzeni traw, znacznie poprawiając naturalną odporność na erozję trawiastej powierzchni.

Matę należy rozwijać i układać prostopadle do górnej krawędzi skarpy zgodnie ze spadkiem pasami o odpowiedniej szerokości, o ile producent nie zaleci inaczej. Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta maty, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszycia, zgrzewania, sklejenia, kłamrowania, szpilkowania itp.

Mata przytwierdzana jest do podłoża kołkami lub szpilkami dwuramiennymi. Punkty przymocowania rozmieszcza się wzdłuż zakładów w odstępach około 1,0 m.

U podstawy oraz na koronie nasypu należy pozostawić zapas maty długości 0,5 m. Zapas ten należy wykorzystać do zakotwienia maty w rowkach głębokości 0,25 m i szerokości 0,40 m.

5.3. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Prace te należy wykonywać etapami wraz z mocowaniem maty antyerozyjnej do podłoża. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu do 50 cm. Warstwa humusu powinna mieć grubość minimum 10 cm.

Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne oraz dokładnie wyrównać powierzchnię.

5.4. Obsianie trawą na skarpach

Bezpośrednio po ułożeniu i umocowaniu pasa maty pokrytą powierzchnię należy obsiać trawą

W dalszej kolejności należy rozścielić równą warstwą i zagrabić nawozy, w ilości nie mniejszej od 6 kg na 100 m²

Na skarpach nasypów nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m².

5.5. Pielęgnacja trawników

Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane trawniki przetrwały w dobrym stanie dwie zimy lub do końca okresu gwarancyjnego. Sposób pielęgnacji powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Koszenie trawy powinno odbywać się w regularnych odstępach czasu, co pozwoli utrzymać trawniki w dobrym stanie. Częstość koszenia i wysokość cięcia powinny być zgodne z zaleceniami dostawcy mieszanki nasion traw

Każdego roku, nawozy należy równomiernie rozścielać w ilości nie mniejszej od około 6 kg na hektar.

Mieszanki nawozów powinny być tak przygotowane, aby zapewnić odpowiednie ilości soli azotu, fosforu i potasu w poszczególnych porach roku.

Chwasty należy usuwać poprzez spryskiwanie środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.2. Kontrola jakości humusowania i umocnienia matą oraz przykrycia jej humusem

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.3. Kontrola jakości umocnienia mat przeciwoerozyjnych

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały(maty) należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszytcie łat z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać maty,
- sprawdzenie ułożenia humusu oraz jego zagęszczenia przed przykryciem go matą przeciwoerozyjną

- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z Instrukcją Producenta,
- sprawdzenie przylegania maty do podłoża przed wypełnieniem ją humusem
- sprawdzenie rozstawu kołków mocujących,
- sprawdzenie obsiania trawą przed i po wypełnieniu maty humusem,
- kontrola nawożenia
- sprawdzenie wypełnienia maty humusem

Jakość wykonanego umocnienia powinna odpowiadać wymaganiom specyfikacji, instrukcji producenta i aprobaty technicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane umocnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami i Dokumentacją Projektową.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
- [2] PN-EN ISO 9862:2007 Geosyntetyki -- Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań.
- [3] PN-EN ISO 10318:2007 Geosyntetyki -- Terminy i definicje.
- [4] PN-EN ISO 10319:2008 Geosyntetyki -- Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek..
- [5] PN-EN ISO 9862:2007 Geosyntetyki -- Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań
- [6] PN-EN ISO 9001:2009 Systemy zarządzania jakością -- Wymagania

10.2. Inne

Zalecenia producenta maty przeciwozyjnej dotyczące technologii wbudowania.

M-20.01.10. SCHODY SKARPOWE.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych schodów skarpowych przy obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania OST.

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem na skarpie prefabrykowanych schodów skarpowych i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.4. Określenia podstawowe

Schody skarpowe - prefabrykowane schody ułożone na skarpie służące dla celów konserwacyjnych obiektu

Betonowa kostka brukowa- kształtka z betonu wytwarzana metodą wibroprasowania

Prefabrykowane obrzeża chodnikowe betonowe - prefabrykowane elementy betonowe, rozgraniczające ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora nadzoru. Wszystkie materiały powinny posiadać Aprobatę Techniczną.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i OST

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Stosowane materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM oraz być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Kostka betonowa i obrzeża powinny posiadać atest Wytwórni potwierdzający jakość elementów. Producent odpowiada za przeprowadzenie wymaganych badań oraz za sporządzenie świadectw jakości.

2.1. Podsypka i zaprawa cementowo-piaskowa

Żwir lub pospółka na wykonanie podsypki pod stopnie prefabrykowane wg [11]

Dp zaprawy cementowo – piaskowej do podsypki na podłoże (pod pierwszy stopień) należy stosować mieszankę cementu i piasku przygotowaną w stosunku 1:4. Piasek powinien odpowiadać wymaganiom [5].

Cement powinien być klasy nie mniejszej niż „32,5” i odpowiadać wymaganiom [7]. W przypadku użycia wyższej klasy cementu wyższej klasy można przeliczyć stosunek cementu do piasku tak aby uzyskać porównywalną wielkość wytrzymałości na ściskanie

Do spoin należy stosować cement klasy „32,5” spełniający wymagania [7] i piasek spełniający wymagania [4]. Stosunek cementu do piasku powinien wynosić 1:2,5 w przypadku cementu klasy 32,5 z uwzględnieniem wszystkich uwag w razie użycia cementu wyższej klasy.

2.2. Beton

Należy stosować beton klasy B-30 wg OST M-13.01.00

Beton do prefabrykatów schodów, obrzeży, kostki betonowej i wykonywany „na mokro” powinien charakteryzować się następującymi własnościami:

- a) nasiąkliwością $\leq 5\%$, badaną zgodnie z normą [2],
- b) mrozoodpornością F 150 zgodnie z normą [2]
- c) ścieralnością na tarczy Boehmego nie większą niż 4 mm.
- d) wodoszczelnością W8 zgodnie z normą [2]

Kostka betonowa powinna charakteryzować się wytrzymałością na ściskanie po 28 dniach co najmniej 50 MPa.

Zewnętrzne powierzchnie betonu, schodów prefabrykowanych i elementów wykonywanych „na mokro”, powinny mieć wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz.

2.3. Poręcze

Na poręcze stosuje się z rury o gatunku stali R 35

Poręcze należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wg OST M-19.01.04.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Schody skarpowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Poręcz na schodach należy umieszczać po prawej stronie przy schodzeniu.

Pod pierwszym stopniem wykonywanym w technologii prefabrykowanej, na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o grubości min 10 cm i zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 1,0$.

Następne elementy prefabrykowane powinny być układane na podłożu ze żwiru lub pospółki o grubości min 10 cm, które powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$.

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonanie robót przy układaniu schodów skarpowych powinien przebiegać:

- w istniejącej skarpie nasypu (bez umocnienia prefabrykatami) należy wykonać koryto o odpowiedniej głębokości (35 cm) i szerokości nieznacznie większej od stopnia prefabrykowanego . Przy właściwym zagęszczeniu nasypu nie powinno być problemów z utrzymaniem pionowych ścianek bocznych koryta.
- wykonanie i zagęszczenie podsypki pod stopniem wykonywanym na mokro
- wykonanie pierwszego stopnia częściowo w deskowaniu
- sukcesywne układanie warstwy podsypki i kolejnych stopni prefabrykowanych

Spoiny pomiędzy stopniami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

W przygotowanych wnękach w stopniach należy osadzić poręcz stalową.

Wykonanie poręczy i zabezpieczenie antykorozyjne wg OST M -19.01.04

Ułożenie kostki betonowej wg OST M -20.01.05

5.1. Tolerancje wykonania

Tolerancje wymiarów elementów prefabrykowanych powinny odpowiadać Wymaganiom Dokumentacji Projektowej i być zgodne z [12] oraz wg p 6.1.

Elementy prefabrykowane należy montować zgodnie z tolerancjami podanymi w poniższej tabeli.

I.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Odchyłki długości elementów	mm	< 10
2.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	< 5
3.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 3 < 1/500 dług
4.	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów betonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 3

Tolerancja ułożenia prefabrykatów schodów $\pm 0.5\text{cm}$

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odnosnie betonowania elementów i prefabrykatów obowiązuje kontrola jak w punkcie M 13.01.00.

Kontrolę odnośnie zagęszczenia podsypki należy prowadzić zgodnie z [1].

W czasie wykonywania schodów należy kontrolować położenie prefabrykatów tak aby schody zachowały projektowany spadek i prostoliniowość biegu.

Tolerancje wykonania podano w tablicy powyżej.

Widoczne powierzchnie prefabrykatów powinny być gładkie, bez rys pęknięć i ubytków.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży podano w [9].

Parametry geometryczne elementów prefabrykowanych należy badać zgodnie z [6]

6.1. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola ułożenia schodów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu:

- kontroli wymiarów elementów prefabrykowanych $\pm 1\text{ cm}$
- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie $I_s = 1,0$
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka $\pm 2\text{ cm}$,
- odchylenia linii w planie od linii projektowanej - dopuszczalne $\pm 1\text{ cm}$,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

Kontrola ułożenia obrzeży:

- Równość górnej powierzchni obrzeży chodnikowych, sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach trzymetrowej łąty. Prześwit między górną powierzchnią obrzeży chodnikowych i przyłożoną łątą nie może przekraczać ± 10 mm
- Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży chodnikowych w poziomie od linii projektowanej nie może przekraczać ± 2 mm na każde 10 m długości obrzeża.

Kontrola ułożenia kostki betonowej wg OST M -20.01.05

Nie dopuszcza się zastoisk wody na stopniach.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane schody należy uznać za zgodne z wymaganiami i projektem technicznym.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne
- [2] PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [3] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [4] PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy.
- [5] PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu (oryg.).
- [6] PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- [7] PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [8] BN-6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
- [9] BN-6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania.
- [10] BN-6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.
- [11] PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- [12] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe -- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -- Wymagania i badania

M-20.01.17. NAWIERZCHNIA BITUMICZNO-POLIMEROWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z emulsji asfaltowej modyfikowanej polimerami gr. 6mm na chodnikach i kapach technologicznych dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- przygotowaniem podłoża pod nawierzchnię,
- wykonanie gruntowania powierzchni
- wykonaniem nawierzchni na chodnikach z masy nawierzchniowo – izolacyjnej o grubości 6mm w stanie utwardzonym

1.4. Określenie podstawowe.

Powłoka nawierzchniowo – izolacyjna – syntetyczna kationowa emulsja klasy K3-60 SS modyfikowana polimerami. W połączeniu z odpowiedniego rodzaju kruszywem i innymi dodatkami (włókna celulozowe, cement portlandzki, pigmenty) tworzy po rozłożeniu cienkowarstwową nawierzchnię

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania robót.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz wytycznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych ze Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiał powinien posiadać Aprobatację Techniczną i powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru .

Do wykonania powłoki izolacyjno-nawierzchniowej nawierzchni zaleca się utwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie wodnej emulsji syntetycznych bitumów modyfikowanych polimerami, żywic metakrylowych lub inny rodzaj nawierzchni o podobnych cechach użytkowych np.

chemoutwardzalne kompozycje epoksydowo-poliuretanowe.

Charakterystyka:

- Odporność na działanie większości związków chemicznych i niskich temperatur,
- Emulsja kationowa o wysokiej rozciągliwości zdolności przenoszenia drgań
- Posiada dużą wytrzymałość zarówno na ściskania jak i rozciąganie,
- Gotowość do eksploatacji maksymalnie do 12 godzin od zakończenia aplikacji

Dane techniczne;

- Zawartość spoiwa około 60% / 10% polimeru

- Lepkość 5-10 sek. STV
- Gęstość około 1000kg/m³
- Wielkość cząsteczek średnia <5 mikronów
- Temperatura mięknięcia 50-60°C
- Sprężystość 20° >2000%
0° >500%
-10° >100%
- Przyleganie 97% przy -20°C
- Odporność na ścieranie w temperaturze +20°C do -10°C :1,5%-1,9% straty wypełniacza.
- Wytrzymałość na odrywanie w temp.10°C, asfalt , beton , stal>1N/mm²
- Przenikliwość pary wodnej około 1,5 g/m²/dzień
- Napężenie ścinające w 20° C – 0,26 N/mm²

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Zgodny z instrukcją producenta materiałów do wykonania nawierzchni tj: mieszadło, szczotki do żywic, urządzenia do natrysku, walce stalowe do wałowania, szpachle, pojemniki, urządzenia do piaskowania, hydromonitoringu lub typu Blastrac, szlifierki kątowe, odkurzacze przemysłowe itp.

Sprzęt musi być uzgodniony i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania nawierzchni powinien odbywać się tak aby zachować ich właściwy stan techniczny. Należy chronić przed przemarzaniem i wysychaniem. Podczas dłuższego składowania zauważalna sedimentacja-łatwa do usunięcia przez mieszanie. Materiał niepalny. Składowanie możliwie do 6 miesięcy w oryginalnych opakowaniach. Kruszywo stosowana do nawierzchni składować w sposób wykluczający możliwość mieszania frakcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawstwo wg instrukcji producenta nawierzchni.

Nawierzchnia musi być układana zgodnie z technologią producenta.

Na połączeniu betonu chodnika z krawężnikiem przed układaniem nawierzchni należy nasączyć i przykleić pasek o szerokości 10cm z maty z włókna szklanego (zgodnie z Dokumentacją Projektową). Zabezpieczyć to styk krawężnika z betonem przed pękaniem nawierzchni.

5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Kierownika Budowy w formie wpisu do Dziennika Budowy. W przypadku wątpliwości lub niejasności w tym zakresie należy zasięgnąć opinii specjalisty IBDiM lub innej jednostki naukowo - badawczej.

Powierzchnie betonowe przygotowane do zaizolowania powinny być równe i zwarte, celem zapewnienia maksymalnej przyczepności. Nie mogą występować żadne elementy luźno związane z podłożem ani ostre występy bądź widoczne grube ziarna kruszywa. Przed przystąpieniem do gruntowania powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona, wolna od pyłu i niezwiązanego kruszywa. Moką powierzchnię należy podsuszyć. Na podłożu nie mogą się tworzyć zastoiny a woda spływa w projektowanych kierunkach.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki :

- wytrzymałość betonu na odrywanie powinna $\geq 1,5\text{MPa}$
- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 5 mm
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 3 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem o pochyleniu 45° , 3 x 3 cm
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie, piaskowanie, śrutowanie lub frezowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia.
- podłoże powinno być suche wg wskazań producenta lub cechować się wilgotnością $\leq 4\%$

Zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu in-situ istniejących konstrukcji obiektów mostowych” z 1998, jako minimalną dla danego miejsca pomiarowego, liczbę oznaczeń betonu na rozciąganie należy przyjąć 1 pomiar na każde 25 m² badanej powierzchni, przy czym sumaryczna liczba pkt pomiarowych nie może być mniejsza od 5 dla badanego elementu.

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad :

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
- ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać masą wygładzającą wg Instrukcji ITB Nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych z utwardzaczem lub żywic akrylowych np. polimetakrylan metylu.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masą PC po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m² w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi.
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastriko lub zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem posiadającym Aprobatę Techniczną IBDiM.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.2. Warstwa gruntująca

Na przygotowane podłoże należy nanieść emulsję dokładnie wymieszaną z pastą pigmentową uzyskując materiał homogeniczny. Do rozkładania emulsji stosuje się szczotki do żywic lub urządzenia natryskowe. Zużycie emulsji około 1.5 kg/m². całość powierzchni pokrytej wilgotną emulsją posypuje się do wysycenia wilgotnym wypełniaczem barwnym kruszywem o granulacji 4-8 mm lub 2-6 mm. Zużycie średnio około 8 kg/m².

Powierzchnię poddaje się lekkiemu walcowaniu –nadmiar niezwiązanego kruszywa należy usunąć. Średni czas utwardzania warstwy gruntującej wynosi 12 godzin Po tym czasie wolno rozpoczynać układanie warstwy zasadniczej.

5.3. Nawierzchnia

Wykonując drugą warstwę zużywa się około 1.5 kg/m² emulsji, wilgotną należy ponownie posypać wypełniaczem- optymalna granulacja to do 6 mm. Zużycie wypełniacza około 12 kg/m². Uwaga –wypełniacz w kolorze emulsji. Całość powierzchni należy poddać mocnemu walcowaniu a po związaniu emulsji z wypełniaczem jego nadmiar należy usunąć. Powierzchnie na których zastosowano wyżej opisaną emulsję wolno eksploatować po 24 godzinach od zakończenia prac w miesiącach letnich, podczas dobrej i suchej pogody eksploatację można rozpocząć wcześniej.

Grubość warstwy nawierzchni nie powinna być mniejsza niż 6mm.

5.4 Warunki BHP

Wszelkie etykiety na opakowaniach muszą być w języku polskim. Zaleca się aby aplikacje wykonywał wyłącznie personel przeszkolony. Materiał nie zawiera smół i rozpuszczalników i nie podlega przepisom dotyczącym materiałów niebezpiecznych. Wszelkie odpady stosowanych materiałów oraz materiałów pomocniczych Wykonawca jest zobowiązany usunąć z terenu prac i poddać utylizacji.

Ponadto obowiązują wszystkie przepisy BHP dotyczące robót mostowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Z uwagi na specyficzną konstrukcję powłoki – cienka warstwa nawierzchni a także wysoki koszt jej składników zaleca się aby roboty nawierzchniowe były przeprowadzone pod stałym nadzorem Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości w trakcie robót obejmuje :

- kontrole podłoża betonowego przed gruntowaniem - przyczepność do podłoża powinna wynosić:[3], $R_{min} \geq 1.5$ Mpa.

Badania wytrzymałości na odrywanie metodą „pull of” bada się przyrządem.

Częstotliwość badań kontrolnych:

- badanie podłoża 1 raz na 25 m² ale nie mniej niż 5 razy na przęsło,
- badanie grubości w 2 miejscach na przęsło i dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru,
- sposób przygotowania materiałów,
- kontrolę warstwy gruntującej przed ułożeniem nawierzchni,
- kontrolę naniesienia mieszanki,
- kontrolę posypywania kruszywem,
- kontrolę wykonanej nawierzchni.

Poszczególne fazy robót winny być wykonane wg. warunków podanych w punkcie 5. należy zwracać uwagę na równomierność ułożonych warstw oraz ich grubość oraz powtarzalność barwy. Zaleca się wykonanie badań kontrolnych wytrzymałości powłoki na odrywanie z zastosowaniem metody „pull-off”.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg p.5 roboty nawierzchniowe należy uznać za zgodne z wymaganiami OST.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Instrukcja producenta.
- [2] Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. część 1. Wymagania. IBDiM Żmigród 2002
- [3] PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

M-20.01.21. RÓŻNE ELEMENTY STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem różnych elementów stalowych dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem różnych elementów stalowych służących do mocowania wyposażenia obiektu np.:

- kotew zamocowania kap chodnikowych;
- kotew zamocowania latarni; itp.
- elementów stalowych np do zamocowania poręczy

1.4. Określenie podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inspektora nadzoru.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

Stosowane materiały muszą być zgodnie z Dokumentacją Projektową

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową

5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wystające na zewnątrz elementy stalowe osadzone w betonowej konstrukcji, muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

Dla kotew wymagane jest zabezpieczenie poprzez ocynkowanie, części wystającej na zewnątrz oraz na długości 80 mm części zabetonowanej.

Śruby, nakrętki i podkładki stosuje się ze stali nierdzewnej. Dopuszcza się wykonanie ze stali zwykłej z zabezpieczeniem antykorozyjnym poprzez ocynkowanie.

Wg normy [8] grubości powłok na stalowych elementach gwintowanych, które były cynkowane w procesie odwirowywania powinny wynosić:

Średnica (d) mm	Minimalna grubość powłoki μm	Minimalna średnia grubość powłoki μm
$d \geq 2$	45	55
$6 \leq d < 20$	35	45
$d < 6$	20	25

Nie jest wymagane zabezpieczenie antykorozyjne elementów całkowicie zabetonowanych. .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg p.5 należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
- [2] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- [3] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [4] PN-EN 10210-1:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
- [5] PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- [6] PN-EN ISO 15609-1:2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe.
- [7] PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [8] PN-EN ISO 1460:2001 Powłoki metalowe -- Powłoki cynkowe zanurzeniowe na materiałach żelaznych -- Oznaczanie masy jednostkowej metodą wagową

M-20.01.27. WIERCENIE OTWORÓW I OSADZANIE KOTEW.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wiercenia otworów i osadzania kotew w elementach konstrukcji dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Wymagania techniczne zawarte w specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonywaniem otworów konstrukcyjnych lub technologicznych w betonie, betonie zbrojonym, betonie sprężonym lub w krawężniku oraz w razie konieczności mocowania wyposażenia przy pomocy kotew wklejanych lub rozporowych.

1.4. Określenie podstawowe

Otwór konstrukcyjny - otwór, którego wykonanie wynika z projektu technicznego naprawy lub remontu konstrukcji i stanowi element robót zasadniczych.

Otwór technologiczny - otwór pomocniczy wykonany wyłącznie w celu umożliwienia prowadzenia robót zasadniczych wg określonej technologii.

Otwór cylindryczny - otwór o przekroju kołowym.

Otwór kształtowy - otwór o przekroju innym niż kołowy.

Wiercenie perforacyjne otworu - wykonanie szeregu stycznych lub pokrywających się częściowo otworów cylindrycznych rozmieszczonych wzdłuż konturu otworu kształtowego lub cylindrycznego o średnicy znacznie większej niż średnica użytego wiertła.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania robót

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

- Wiercenie otworów powinno być wykonane zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.
- Osadzanie kotew należy wykonywać zgodnie z Instrukcją Producenta.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

- Kotwy posiadające Aprobata Techniczną,
- Pręty stalowe wg Dokumentacji Projektowej,
- Materiały do wklejenia: zaprawa lub materiał pochodzenia żywicznego (o ile w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej), posiadające Aprobata Techniczną, .

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

- Projektuje się zastosowanie wiertarek z wiertłami koronkowymi. Nie należy stosować wiertarek udarowych dla otworów o średnicy $\varnothing \geq 20\text{mm}$.

- Użyty przez Wykonawcę sprzęt wiertniczy jak też stosowane wiertła spiralne lub koronkowe powinny zapewniać ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.
- Zastosowanie przez Wykonawcę do wykonania cylindrycznego otworu konstrukcyjnego wiertła o średnicy większej lub mniejszej od nominalnej średnicy otworu podanej w projekcie technicznym wymaga zgody "Inspektora nadzoru".

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Należy stosować następujące średnice otworów : 1,2d -przy osadzaniu "na zaprawę" i 1,1d przy osadzaniu "na materiał pochodzenia żywicznego" d- średnica mocowanego pręta.

5.1. Wymagania ogólne

- Otwory konstrukcyjne lub technologiczne w betonie elementów konstrukcji obiektów mostowych mogą być wykonywane wyłącznie przy użyciu wiertła spiralnych lub koronowych. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą dłutowania betonu przy użyciu młotka wyburzeniowego.
- Na wykonanie otworu technologicznego w betonie elementu konstrukcji obiektu mostowego "Wykonawca" musi uzyskać zgodę "Inspektora Nadzoru" wyrażoną na piśmie.
- Cylindryczne otwory przelotowe o średnicy powyżej 20 mm należy wykonywać przy użyciu wiertła koronowego metodą bezudarową.
- Otwory konstrukcyjne w betonie zbrojonym należy wykonywać przy użyciu diamentowego wiertła koronowego.
- Nieprzelotowe otwory konstrukcyjne "Wykonawca" obowiązany jest oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.
- Zlikwidowanie otworów technologicznych po ich wykorzystaniu należy do "Wykonawcy".
- Wyrównanie powierzchni bocznych otworów konstrukcyjnych wykonanych metodą wiercenia perforacyjnego należy do "Wykonawcy".
- Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót, należy do "Wykonawcy".

5.2. Osadzanie kotew

Sposób osadzania kotew i zastosowane materiały do wklejenia, powinny być zgodnie z Instrukcją Producenta i z Aprobata Techniczną oraz zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

[9] Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem oraz ochrona użytkowników obiektu przed zakurzeniem lub zamoczeniem wodą użytą do chłodzenia wiertła, należy do obowiązku "Wykonawcy".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Kontrola będzie polegała na sprawdzeniu średnicy i głębokości otworów.

6.1. Kontrola jakości otworu technologicznych

Kontrolę jakości wykonania otworów technologicznych przeprowadza "Wykonawca" wg zasad określonych dla funkcji jaką otwory te spełniać mają przy wykonywaniu robót zasadniczych.

6.2. Kontrola jakości otworu konstrukcyjnego

Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:

- porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcji z projektem technicznym;

- odchyłka wymiaru liniowego nie powinna przekraczać ± 5 mm, sprawdzenie z projektem technicznym wymiarów otworu kształtowego; dopuszczalna odchyłka ± 10 mm,
- sprawdzenie głębokości otworu nieprzelotowego i porównanie jej z wielkością projektowaną; dopuszczalna odchyłka ± 5 mm,
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez "Wykonawcę" do wykonania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu,
- sprawdzenie kąta nachylenia osi otworu do powierzchni elementu w przypadku wykonania otworu ukośnego; dopuszczalna odchyłka $\pm 5^\circ$.

6.3. Badanie kotew

W przypadku mocowania kotwami barier lub ekranów, Wykonawca przeprowadzi próby obciążeniowe na kotwach umieszczonych w wywierconych otworach. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru szczegóły dotyczące właściwej próby obciążeniowej i przepr Wykonawca przeprowadzi badania wybranych kotew, a częstotliwość badań powinna być zgodna z zatwierdzonym projektem technologii robót.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcje producenta sprzętu, producenta śrub i zaprawy do mocowania kotew.

M-20.01.28. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z rozbiórką poszczególnych elementów dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów obiektów i obejmują:

- rozbiórkę nawierzchni z asfaltu lanego w częściach chodnikowych
- rozbiórkę izolacji papowej lub z mastyksu
- demontaż stalowych poręczy mostowych
- rozbiórkę krawężników betonowych
- rozbiórkę krawężników kamiennych
- rozbiórkę skrzydeł przyczółkowych
- rozbiórkę betonu płyty z gzymsami i wspornikami
- rozbiórkę wypełnień stref chodnikowych
- demontaż elementów dylatacji
- rozbiórkę przyczółków
- skucie/rozebranie istniejących pali żelbetowych do poziomu posadowienia jeżeli występują
- rozbiórkę istniejących ław fundamentowych
- rozbiórkę schodów skarpowych prefabrykowanych lub monolitycznych
- umocnienia stożków i skarp przyczółkowych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za sposób przeprowadzenia robót rozbiórkowych, za ich zakres zgodnie z Rysunkami oraz z zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Rozbiórcze podlegają :

nawierzchnia z betonu asfaltowego na jezdni i asfaltu lanego lub innej nawierzchni na chodnikach,
izolacja papowa

elementy betonowe (ustroje niosące, podpory, ławy fundamentowe, schody skarpowe, ścieki skarpowe, pale żelbetowe, umocnienia stożków i skarp)

stalowa poręcz

krawężniki kamienne lub betonowe

3. SPRZĘT.

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. TRANSPORT

Transport gruzu z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Prace rozbiórkowe elementów żelbetowych powinny być prowadzone pod stałym nadzorem zgodnie z Rysunkami.

Konstrukcje z żelbetu, betonu oraz nawierzchnię należy rozbierać metodami mechanicznymi - młotami pneumatycznymi, piłami tarczowymi.

Istniejące główne zbrojenie pali należy pozostawić o długości co najmniej równej długości zakotwienia (40ϕ) ponad poziom posadowienia fundamentu.

Poręcze stalowe należy rozebrać poprzez przecięcie pochwytów i przeciągów piłą tarczową oraz wykucie z betonu wsporników chodnikowych słupków stalowych. Długość odcinków na jakie należy podzielić poręcze należy ustalić z Inżynierem.

Elementy stalowe poręczy należy złożyć w jednym miejscu, a następnie odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Wszelkie materiały rozbiórkowe należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach na dojazdach do obiektu i w miarę możliwości regularnie wywozić w miejsca wskazane przez Inżyniera.

Zakres rozbiórki poszczególnych elementów konstrukcji został sprecyzowany w Dokumentacji Technicznej i taki też powinien pozostać, chyba że, w trakcie robót Inżynier zdecyduje inaczej.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

Za bezpieczeństwo robót na rozbieranym obiekcie, w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny być wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę poszczególnych elementów obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w taki sposób aby nie dopuścić do zanieczyszczenia rzeki oraz przyległego terenu. Nie dopuszczalne jest również zmiana biegu czy znaczne ograniczenie światła rzeki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00. reszta jak poniżej.

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Rysunkami i ustaleniami Specyfikacji .

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochrony środowiska odpowiada Wykonawca.

Inspektor Nadzoru nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów.

M-20.01.30. PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i wymagań wobec robót związanych z prowadzeniem próbnego obciążenia.

1.4. Określenia podstawowe.

"Próbne obciążenie" - obciążenie obiektu mostowego, w celu sprawdzenia, czy pomierzone, rzeczywiste ugięcia (odkształcenia) konstrukcji różnią się od wartości obliczonych teoretycznie.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

- Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem próbnego obciążenia i ST
- Projekt próbnego obciążenia winien być opracowany przez niezależną od Wykonawcy jednostkę, na jego zlecenie i przedstawiony do akceptacji Projektanta konstrukcji mostu oraz Inspektora Nadzoru.
- Próbné obciążenie mostu i analizę wyników powinna wykonać niezależna od Wykonawcy jednostka naukowo-badawcza posiadająca odpowiednie uprawnienia dotyczące badań konstrukcji mostowych.
- Obciążenie próbne musi być wykonywane na obiekcie kompletnie wyposażonym.

1.5.1. Projekt próbnego obciążenia mostu

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać :

- określenie sposobu obciążeń (typ pojazdów, kontrolę parametrów pojazdów, ustawienia, czas obciążenia, itd.)
- rozmieszczenie punktów pomiarowych na konstrukcji. Wymaga się równoległy pomiar przemieszczeń konstrukcji zgodnie z projektem.
- oczekiwane siły, przemieszczenia konstrukcji,
- określenie parametrów pomiarów (dokładności, warunki atmosferyczne, itd.).

Próbne obciążenie powinno wywoływać wartości sił wewnętrznych od 75% do 105% normowego obciążenia charakterystycznego.

Przyjęte wielkości statyczne oraz dynamiczne, a także inne założenia do projektu próbnego obciążenia należy przyjąć w uzgodnieniu z Projektantem mostu.

2. MATERIAŁY

nie dotyczy

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

Próbne obciążenie należy wykonać przy użyciu pojazdów obciążających konstrukcję o parametrach określonych w projekcie „Próbnego Obciążenia”. Próbné obciążenie obiektu mostowego należy wykonać stosując do tego celu pojazdy samochodowe (wywrotki) załadowane piaskiem lub innym materiałem balastowym, o obciążeniu na oś zgodnym z projektem próbnego obciążenia.

Pomiary ugięć (odkształceń) należy wykonywać przy użyciu przyrządów pomiarowych, takich jak tensometry, czujniki zegarowe, drut stalowy, łączniki i elementy pomocnicze lub czujniki elektryczne oraz badawcza aparatura elektroniczna.

Niwelację należy prowadzić stosując niwelatory precyzyjne umożliwiające osiągnięcie dokładności 0,1 mm. Wykonawca powinien przed przystąpieniem do wykonywania badania przedstawić Inspektorowi Nadzoru kompletny opis aparatury pomiarowej oraz udostępnić Inspektorowi Nadzoru do wglądu wyniki skalowania (kalibracji) przyrządów, które Wykonawca zamierza zastosować

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.1. Program badania

- Wykonawca powinien opracować procedurę i harmonogram badania, zgodnie z wymaganiami dla próbnego obciążenia podanymi w Dokumentacji Projektowej i dostarczyć je Inspektorowi Nadzoru przynajmniej na 5 dni roboczych przed przystąpieniem do badania.
- Przed rozpoczęciem próbnego obciążenia należy przeprowadzić szczegółową inspekcję w celu wykrycia ewentualnych uszkodzeń konstrukcji. Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru opis stwierdzonych uszkodzeń.

5.2. Badania pod obciążeniem statycznym

Jeżeli w projekcie próbnego obciążenia nie określono inaczej badanie obejmuje pomiary ugięć głównych elementów nośnych konstrukcji oraz wielkości osiadań podpór pod przyłożonym obciążeniem, zgodnie z opisem w projekcie obciążenia próbnego.

Badanie należy wykonać stosując się do następujących wymagań:

- a Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów po konstrukcji przed zakończeniem badania pod obciążeniem statycznym.
- b Obciążenie próbne należy wprowadzać stosując prędkość pojazdów obciążających równą 0,5 m/s.
- c Ugięcia należy mierzyć dla wszystkich dźwigarów głównych, jak przewidziano w projekcie i przynajmniej w miejscu wystąpienia największego, obliczonego ugięcia każdego dźwigara.
- d Maksymalne ugięcia dźwigarów głównych należy określić na podstawie serii odczytów, w następujący sposób:
 - dwie serie odczytów w odstępach 15 min przed wprowadzeniem obciążenia na most
 - jedna seria odczytów bezpośrednio po całkowitym, pełnym obciążeniu mostu
 - serie odczytów następujących po sobie w odstępach 15 minut w czasie znajdowania się pełnego obciążenia na moście, dopóki różnice ugięć pomiędzy kolejnymi seriami nie staną się mniejsze niż 1% całkowitego przemieszczenia

- seria odczytów bezpośrednio po odciążeniu
 - serie odczytów następujących po sobie po odciążeniu, w odstępach co 15 min, dopóki różnice ugięć nie staną się mniejsze niż 1% całkowitego przemieszczenia.
- e Pomiar osiadań podpór oraz przemieszczenia łożysk przesuwnych należy prowadzić równocześnie z pomiarami ugięć dźwigarów.
- f Równocześnie z wykonywaniem pomiarów ugięć, należy wizualnie obserwować najważniejsze miejsca w konstrukcji, w celu wykrycia uszkodzeń.
- g Po zakończeniu badania próbnego obciążenia należy szczegółowo obejrzeć cały most.
- h Pomierzone ugięcia powinny być zgodne z następującymi tolerancjami:
- Dla elementów konstrukcji nośnej, odkształcenie sprężyste pod obciążeniem statycznym nie powinno przekraczać wartości ugięcia określonego w Dokumentacji Projektowej, a odkształcenie stałe nie powinno przekraczać 20% ugięcia całkowitego wywołanego pełnym obciążeniem
 - Dla podpór, osiadania wywołane maksymalnym obciążeniem nie powinny przekraczać 5 mm.

5.3. Badania pod obciążeniem dynamicznym

Badanie dynamiczne jest uzależnione od decyzji Projektanta.

- a Podczas badania pod obciążeniem dynamicznym, prędkość poruszania się każdego kolejnego obciążenia powinna wzrastać od prędkości 10 km/h do maksymalnej prędkości na drodze, w ciągu której znajduje się badany obiekt. Prędkość należy zwiększać co 20 km/h.
- b Każda seria przejazdów (przynajmniej 2 przejazdy w każdym kierunku) powinna odbywać się z taką samą prędkością. Dopuszcza się odchyłkę prędkości serii równą 5 km/h.
- c Konstrukcje o rozdzielonej płycie pomostu lub rozdzielonych jezdniach, należy badać każdą z niżej podanych metod:
- obciążenie próbne na jednej jezdni
 - obciążenie dynamiczne na jednej jezdni, a obciążenie statyczne od takiego samego pojazdu na drugiej jezdni,
 - obciążenie dynamiczne na obu jezdniach od takiego samego pojazdu badawczego (pojazdy poruszają się obok siebie i w tym samym kierunku)
- d Ugięcie konstrukcji nie powinno być większe od odpowiadającego mu ugięcia statycznego pomnożonego przez współczynnik dynamiczny podany w Dokumentacji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Uwagi ogólne

Wielkości obciążeń użytych do badania obciążenia próbnego nie mogą się różnić od określonych w Dokumentacji Projektowej o więcej niż $\pm 5\%$. Ciężary osi wszystkich pojazdów przeznaczonych do obciążenia konstrukcji mostu należy zważyć bezpośrednio przed rozpoczęciem badania.

6.2. Inspekcja wizualna

Po zakończeniu badania należy przeprowadzić inspekcję wizualną wszystkich ważniejszych elementów konstrukcji, w celu wykrycia ewentualnych pęknięć lub innych uszkodzeń widocznych nieuzbrojonym okiem.

6.3. Opracowanie wyników badań

Wykonawca powinien zarejestrować i zestawić wszystkie odczyty i obserwacje wykonane podczas badań oraz opracować raport dla Inspektora Nadzoru zawierający porównanie otrzymanych wyników badań, z wynikami obliczeń podanymi w Dokumentacji Projektowej oraz z wnioskami próbnego obciążenia.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy wykonać oględziny konstrukcji w celu stwierdzenia, czy nie powstały w niej rysy lub widoczne uszkodzenia. Szczególnie należy obejrzeć spoiny w konstrukcjach stalowych i materiał w ich sąsiedztwie.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-85/S10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [2] PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [3] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [4] PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [5] PN-99/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- [6] PN-99/S-10041 Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania]

M-20.01.33. ZNAKI WYSOKOŚCIOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem znaków wysokościowych dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem znaków wysokościowych, a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenie podstawowe

Znak wysokościowy – znak pomiarowy służący do oceny prawidłowej pracy obiektu inżynierskiego, mocowany w konstrukcji i powiązany ze znakiem stałym.

Znak wysokościowy stały – znak pomiarowy posadowiony w niewielkiej odległości od obiektu i powiązany ze znakami mocowanymi w konstrukcji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacją D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, OST oraz zaleceniami Inspektora nadzoru.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

- znaki wysokościowe z aluminium lub stali kutej (nierdzewnej lub ocynkowanej). Zastosowane znaki muszą uzyskać akceptację Inspektora nadzoru,
- materiały do wytworzenia znaku stałego z betonu B20 wg OST M 13.02.00.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

- Znaki wysokościowe rozmieścić zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rzędne znaków ściennych oraz dokładne usytuowanie znaku stałego należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.
- Znaki osadzać w konstrukcji w otworach wierconych wg OST M 20.01.27.

- Stały znak wysokościowy wykonać w kształcie ostrosłupa ściętego i posadowić na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania, poza korpusem drogi, w odległości 50 m (± 5 m) od obiektu na terenie pasa drogowego.
- Znak stały dowiązać do niwelacji państwowej.
- Po wykonaniu należy dokonać pomiarów znaków wysokościowych i wysokościowych stałych i zestawić je w formie tabelarycznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.1. Kontrola materiałów

Znaki wysokościowe nie powinny wykazywać widocznych gołym okiem uszkodzeń zewnętrznych.

6.2. Kontrola wykonanych Robót

Należy sprawdzić zgodność rozmieszczenia znaków wysokościowych z Dokumentacją Projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z Dokumentacją Projektową, OST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Katalogi Producenta.

M-20.01.34. RUSZTOWANIA I DESKOWANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rusztowań i deskowań dla obiektów inżynierskich w ramach opracowania: „Budowa ul. K. Ciołkowskiego, wiaduktów nad torami PKP, ul. Wiadukt w Białymstoku wraz z budową i rozbudową niezbędnej infrastruktury.”

1.2. Zakres stosowania OST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem deskowań i rusztowań a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Zakres robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych oraz oczyszczenie gruntu podłoża
- wykonanie rusztowań konstrukcyjnych wg rysunków wykonanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru,
- rozebranie rusztowań (łącznie z ekranami ochronnymi) z usunięciem materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- naprawienie wszelkiego rodzaju ubytków i otworów w elementach istniejącej konstrukcji obiektu, związanych z wykonaniem rusztowań,
- wykonanie pomiarów i badań.

1.4. Określenie podstawowe

Rusztowania mostowe, konstrukcyjne - tymczasowa konstrukcja pomocnicza złożona z systemu elementów, elementów drewnianych i/lub profili stalowych, podtrzymująca deskowanie i przenosząca obciążenia od mostowej konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej, sprzętu i ludzi do czasu uzyskania przez nią wymaganej nośności.

Deskowanie - element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. szalunki systemowe, deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania zaprojektowanego obiektu mostowego, których zadaniem jest przenoszenie obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów jak również ciężaru sprzętu i ludzi.

Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od sprzętu i ludzi.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w punkcie 1.5. Specyfikacji D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

- Przed przystąpieniem do montażu rusztowań konstrukcyjnych, montażowych i roboczych oraz deskowań, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologiczny wykonania rusztowań i deskowań, który będzie zawierał:
 - opis techniczny wykonania rusztowań i deskowań,
 - zestawienie obciążeń,
 - sposób przygotowania podłoża uwzględniający jego nośność, odwodnienie, ukształtowanie i ewentualny sposób jego wzmocnienia,
 - projekt montażu deskowań wraz z rysunkami technologicznymi,
 - dokumentację techniczno-ruchową.

Projekt technologiczny rusztowań powinien być wykonany zgodnie z WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

2.1. Drewno

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom [23].

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom [25].

Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy [24][25].

2.2. Elementy stalowe Rusztowań

Elementy składane rusztowań do budowy mostów wg [25].

2.3. Deskowania i rusztowania systemowe

Mogą być stosowane rozwiązania systemowe deskowań i rusztowań, jeżeli posiadają one Atest lub Aprobata Techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4. TRANSPORT

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

Sposób załadowania, umocowania i transportu elementów przeznaczonych do deskowania, powinien zapewniać ich stateczność i uniemożliwiać przesunięciem się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie powinny być zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie deskowań i rusztowań

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami [22].

Do montażu rusztowań i deskowań można przystąpić po akceptacji przez Inspektora Nadzoru projektu technologicznego deskowań i rusztowań, którego zawartość opisano w pk. 1.5.

- Montaż rusztowań mogą wykonywać tylko pracownicy przeszkoleni w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem uprawnionej osoby.
- Montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie Projektem technologicznym, dokumentacją techniczną przeznaczoną dla danego typu rusztowania oraz instrukcjami producenta.

- Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcze związane ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu zgodnie z wartościami podanymi w projekcie.
- Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu. Wykonawca rusztowania powinien zadbać, aby było ono sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.
- Konstrukcję rusztowania należy uziemić metalową sondą wbitą w podłoże gruntowe. Uprawniony elektryk powinien sprawdzić uziemienie przed odbiorem konstrukcji rusztowania.

5.2. Tolerancje wykonania deskowań i rusztowań

Deskowania i rusztowania należy wykonać z dokładnością zapewniającą spełnienie tolerancji wykonania podanych dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

5.3. Rozbiórka deskowań i rusztowań

- Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze usunięcia form i deskowań
- Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.
- Wytrzymałość dla konstrukcji żelbetowych musi osiągnąć minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej a dla konstrukcji sprężonych, po osiągnięciu min 80% wytrzymałości gwarantowanej.
- Dopuszcza się demontaż deskowań ścian bocznych ustroju niosącego po upływie $1 \div 3$ dób od betonowania, pod warunkiem zapewnienia właściwej temperatury i pielęgnacji betonu.
- Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym Nadorem technicznym i geodezyjnym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór.
- Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

5.4. Wymagania BHP na rusztowaniach

- Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące oraz części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściąągów w stężeniach podłużnych i poprzecznych rusztowania.
- Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona. Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω . Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m .
- W przypadku kiedy w czasie prac remontowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót powinny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia
- Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań ze dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.
- Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0.15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0.60 m.
- Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy.
- Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

- Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić deskowania i rusztowania, pod względem wymagań odnośnie dokładności wymiarów i tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej dla danego rodzaju konstrukcji.
- Sprawdzeniu podlega poprawność zamocowania ściąągów i usztywnień oraz uziemienia.
- Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru, że tymczasowe elementy robót są gotowe do odbioru.
- Inspektor Nadzoru powinien odebrać rusztowania i deskowania, potwierdzając to wpisem do dziennik budowy
- W trakcie betonowania należy prowadzić pomiary osiadań i odkształceń.

7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z dokumentacją techniczną, OST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Nie dotyczy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [7] PN-D-95017 Śruby z łbem sześciokątnym
- [8] PN-M.-82144 Nakrętki sześciokątne
- [9] PN-M-82503:1985 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
- [10] BN-5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym
- [11] PN-84/H-93000 Stal konstrukcyjna węglowa i niskostopowa zwykłej jakości. Walcówki pręty i kształtowniki. Wymagania i badania techniczne.
- [12] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
- [13] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [14] PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [15] PN-M-47900-1:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
- [16] PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
- [17] PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
- [18] PN-EN 74-1:2006 Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach -- Część 1: Złącza do rur -- Wymagania i metody badań (oryg.)
- [19] PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
- [20] PN-B-03163-1,2,3:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania.
- [21] WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. M.K. W-wa 1967 r.

- [22] PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [23] PN-D-95017:1992 Surowiec drzewny -- Drewno wielkowymiarowe iglaste -- Wspólne wymagania i badania
- [24] PN-D-96002:1972 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
- [25] PN-D-96000:1975 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia