Egzemplarz nr 1 **Rewizja nr 00**

Inwestor:		**Zarząd Powiatu Przasnyskiego** ul. Św. Stanisława Kostki 5 06-300 Przasnysz		
Jednostka projektowa:		**„A.P Concrete Sound" Paweł Stefański** ul. Śmigielskiego 7c/22 42-500 Będzin		
Rodzaj opracowania:	**PROJEKT WYKONAWCZY**			
Zamierzenie budowlane:	**Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140**			
Nr tomu/przedmiot opracowania:	**9.3**	**Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych BRANŻA MOSTOWA**		
Adres budowli:	Województwo mazowieckie, powiat przasnyski, gmina Chorzele			
Imię i nazwisko	**Stanowisko**	**Specjalność**	**Nr uprawnień**	**Podpis**
mgr inż. Paweł STEFAŃSKI	Projektant	mostowa	SLK/3792/POOM/11	
mgr inż. Małgorzata PODSTAWSKA	Sprawdzający	mostowa	SLK/6338/PBM/15	
Nr umowy:				

Będzin, styczeń 2018r.

M.01.01.01.11 WYTYCZENIE OBIEKTU

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (SWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem projektowego mostu w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy.

1.3 Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy wytyczeniu mostu.
Zakres robót obejmuje:
– wyznaczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
– wyznaczenie osi pali, fundamentów i podpór
– wyznaczenie osi i rzędnych charakterystycznych mostu,
– wyznaczenie usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.,
– inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania obiektu inżynierskiego

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

1.4.2. Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej

1.4.3. Osnowa realizacyjna - jest to osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe- są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wyznaczenia osi obiektów są:
- słupki betonowe,

- pale i paliki drewniane,
- bolce metalowe,

bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2 Sprzęt stosowany do wyznaczenia obiektów

Do wyznaczania obiektów należy stosować sprzęt, który będzie odpowiedni dla prawidłowego wykonania robót z dokładnością wymaganą w SWiORB. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwo legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

4.2 Transport materiałów

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów może być samochód dostawczy lub inny, gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.5.
Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

5.2 Osnowa realizacyjna

Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonaniew terenie osnowy realizacyjnej. Dane do osnowy będą zawierać:
– współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
– wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Na podstawie przekazanych danych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:
– punkty osnowy powinny być zlokalizowane w sąsiedztwie obiektu poza Placem Budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,
– odległość między punktami powinny być takie, aby umożliwiały szczegółowe wytyczenie obiektu.

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować znakiem naziemnym.
Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem przy pomocy barier drewnianych wygradzających.

5.3 Wyznaczenie obiektu

Wykonawca na bazie osnowy realizacyjnej przeprowadzi wyznaczenie obiektu poprzez:
– wytyczenie osi obiektu,

– wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, a w szczególności podpór (zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji).
– wytyczeniu osi pali, fundamentów i podpór
– wytyczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.
– wytyczenie deskowań podpór
– wytyczenie deskowań przęseł
– pionowanie deskowań
Wyznaczone punkty na osi obiektu nie powinny być przesunięte więcej niż o 1 cm w stosunku do projektowanych; rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 0,5 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".
Wymagania dla Robót pomiarowych:
- wysokość reperów ± 0,5 cm,
- wysokości elementów projektowanych ± 1 cm,
- dokładności pomiarów poziomych ± 1 cm/50 m.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem obiektu należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

6.2 Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:
a) oś obiektu należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 10m na prostych,
b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
Dokładność wykonania robót powinna być zgodna z pkt.5.3.

6.3 Kontrola umieszczenia stałych znaków wysokościowych

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.
Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, Że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt wytyczenia obiektu inżynierskiego.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

Nie występują

10.2 Inne dokumenty

1. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (t.j. Dz. U. 2015 poz. 520 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych GUGiK, 1979 ze zm. z 1983 r..
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978 ze zm. z 1983 r.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979. ze zm. z 1983r.
7. Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1987.
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U 2011 nr 263 poz. 1572)
10. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (tekst jedn. Dz.U z 2012 r Nr 0, poz. 352)
11. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U z 2012 r, poz. 1247)
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (tekst jedn. Dz.U z 1995 r Nr 25, poz. 133)
13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U 1999 nr 45 poz. 454)
14. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłoszenia prac geodezyjnych i kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywaniu ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (tekst jedn. Dz.U z 2014 r, poz. 924).

15. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Oplaty (Dz.U. 2014 poz. 917)

16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie

sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sadowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. 2014 poz. 914)

17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 02 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. 2015 poz. 2028).

M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE

M.11.01.02 WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH

M.11.01.02.11 WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia mostu w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja 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 i odbiorem wykopów fundamentowych w gruncie nieskalistym dla fundamentowania obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami PFU i Dokumentami Wykonawcy.

2.2.2. Stosowane materiały

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparki jw. z łyżką skarpową,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Odległość między środkami transportu powinna wynosić co najmniej 1,5 m, tak aby w przypadku obsunięcia się warstw gruntu robotnicy mieli możliwość ucieczki.

Grunty z wykopu należy przetransportować i spryzmować w miejscu na terenie placu budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowyładowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050:1999 [5].

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,

b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej. Jakiekolwiek odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Będzie to podstawą do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru.

5.4. Wykonanie wykopów

5.4.1. Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę

5.4.1.1. Projekt roboczy odwodnienia

Jeżeli w trakcie robót okaże się konieczne wykonanie odwodnienia wykopu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- Musi zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- W razie potrzeby musi zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

5.5. Wymagania dla wykonania wykopów

5.5.1. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej

a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.

b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentach Wykonawcy oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.

d) Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nie przewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami..

5.5.2. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

5.5.3. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowych i porównywania ich z STWiORB i Dokumentami Wykonawcy. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W trakcie funkcjonowania odwodnienia należy za pomocą właściwych metod analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu.

5.5.4. Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu na dnie wykopu .

Jeżeli zajdzie potrzeba obniżenia ZWG, Wykonawca musi zapewnić stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego i utrzymanie go na poziomie określonym w projekcie roboczym odwodnienia. Skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. W razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

5.5.5. Warunki ogólne wykonania wykopów

a) Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

b) Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

c) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych zgodnie z projektem roboczym odwodnienia.

d) Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętrami) z tym, ze z każdego stopnia powinien być urządzony wjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.

e) Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy.

f) Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m powinno wynosić:

- w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5

- w mieszanina frakcji piaskowej z iłową i pyłową o I_p ≤10% oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji iłowej 1 :1,25

- w iłach i mieszaninach frakcji iłowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji iłowej w stanie co najmniej twardoplasycznym 1:0,5

- nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy

- na pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu

g) Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 do 60 cm (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta koparką z łyżką skarpową bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w dokumentacji projektowej, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

5.5.6. 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. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.
Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą..

5.5.7. Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi.

5.6. Zabezpieczenie ścian wykopów

5.6.1. Zabezpieczenie wykopu

Zabezpieczenie ścian wykopu oraz sposób odprowadzenia z niego wody powinien być sporządzony przez Wykonawcę w projekcie technologicznym ze szczególnym uwzględnieniem wykopu przy przyczółkach od strony cieku, celem wykonania naprawy fundamentów przyczółków.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

6.2. Program badań

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w Dokumentach Wykonawcy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca również powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie badań gruntu w trakcie wykonywania wykopów wg normy PN-88/B-04481 [4]

b) zgodność wykonywanych robót z dokumentacja projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:

- dla spadków terenu: ± 0,002
- dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych: ± 0,010
- dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m: ± 4 cm
- dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego): ± 2 cm
- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna >1,5 m: ±15 cm

- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna <1,5 m: ±5 cm

c) funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt.5.5.2.5.

d) sprawdzenie umocnienia wykopu na zgodność z pkt.5.3.

e) sprawdzenie zgodności wskaźnika zagęszczenia dna wykopu zgodnie z wymaganym w dokumentacji PW

W przypadku stwierdzenia występowania gruntów słabonośnych należy wykonać wzmocnienie podłoża w technologii określonej w dokumentacji PW, zgodnie z zapisami STWIORB odpowiedniej dla danego zakresu robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr sześcienny [m3] gruntu w stanie rodzimym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,

- odwodnienie wykopu,

- umocnienie wykopu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne“ oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

1. PN-EN 10248:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych
2. PN-EN 16228	Sprzęt do wiercenia i fundamentowania. Bezpieczeństwo. Część 1-7.
3. PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM

M.11.01.04.11 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO

M.11.01.04.12 ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU NIEPRZEPUSZCZALNEGO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia mostu projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja 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 zasypaniem
wykopów fundamentowych wraz z zagęszczeniem wykonanej zasypki dla mostu.
Roboty obejmują:

- zasypanie wykopów fundamentowych
- wykonanie zasypki za przyczółkami
- wykonanie stożków przyczółków
- zagęszczenie wykonanej zasypki.

Zasypka za przyczółkami wg zasad niniejszej ST powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45^0 biegnącą od tylnej górnej krawędzi skarpy wykopu fundamentowego w górę lub według szczegółowego zarysu przedstawionego w dokumentacji projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.4.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$\mathbf{I_S} = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

1.4.2. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

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

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych filarów i przyczółków.

Rodzaj materiału zasypki został określony w dokumentacji projektowej. Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile nie są zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty. Rodzaj zasypywanego gruntu powinien być zgodny z rodzajem gruntu pokazanym w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 [3]:

- pod względem przydatności do budowy nasypów – jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami – z zachowaniem zastrzeżeń wg Tabeli 1a,
- pod względem wysadzinowości – jako grunty niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe wg Tabeli 1b (ale równocześnie dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami w Tabeli 1a).
- pod względem wskaźnika różnoziarnistości U>5
- pod względem maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu rds>1,6 g/cm3.
- dla górnej warstwy zasypki o grubości do 0,5 m należy przyjąć parametry jak dla GWN, w drodze wskaźnik nośności CBR 10% wg PN-S-02205:1998
- pod względem badania wskaźnika wodoprzepuszczalności przyjmuje się zgodnie z tablicami Bayera.

Tabela 1a. Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2 %	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	– gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	– gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchnicze, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	– od nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35$ %	– w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności w_L od 35% do 60%	– do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przad zawilgoceniem lub po ulepszniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2 %	– gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	– o ograniczonej podatności na rozpad – łączne straty masy do 5 %
		9. Iłołupki przywęglowe nieprzepalone	– gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	– gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo- i średnioziarniste 3. Iłołupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15 % ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35 % 5. Mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej > 2 %	– pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	– drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1 %
		8. Piaski drobnoziarniste	– o wskaźniku nośności $w_{nośn} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	– gdy są ulepszane spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Tabela 1b. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu		• rumosz niegliniasty • żwir • pospółka • piasek gruby • piasek średni • piasek drobny • żużel nierozpadowy	• piasek pylasty • zwietrzelina gliniasta • rumosz gliniasty • żwir gliniasty • pospółka gliniasta	**mało wysadzinowe** • glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła • ił, ił piaszczysty, ił pylasty **bardzo wysadzinowe** • piasek gliniasty • pył, pył piaszczysty • glina piaszczysta, glina, glina pylasta • ił warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	 < 15 < 3	 od 15 do 30 od 3 do 10	 > 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy *WP*		> 35	od 25 do 35	< 25

Wysadzinowość gruntów należy określać na podstawie poniższych kryteriów:

- opis makroskopowy,
- zawartość drobnych cząstek gruntów (≤ 0,075mm i ≤ 0,02mm), wg PN-EN 933-1:2012E [7];
- oznaczenie wskaźnika piaskowego WP (SE), wg PN-EN 933-8:2012E, Załącznik A [8];
- oznaczenie kapilarności biernej H_{kb}, wg PN-B-04493:1960 [10].

2.2.2. Materiał do wykonania zasypki za przyczółkami i stożków przyczółków

Jako materiał służący do zasypki za przyczółkami i stożków przyczółków należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości U≥5 i współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6x10^{-5}$ m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu rds>1,6 g/cm3.

Dla górnej warstwy zasypki o grubości do 0,5 m należy przyjąć parametry jak dla GWN, w drodze wskaźnik nośności CBR 10% wg PN-S-02205:1998.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Pozyskiwanie gruntu z dokopu lub ukopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu. Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 oraz pkt.2.2.1 niniejszej ST.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można zastosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe
- walce ogumione

- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne.

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

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

4.2 Transport materiałów

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998[3].

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,

b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Wykonanie zasypek

5.5.1. Ułożenie zasypek

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich elementów konstrukcji i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu.

Grunt zasypowy powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2.

5.5 Zagęszczenie gruntu zasypowego

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,

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

c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 2,0 m
- 1,00 wg Proctora dla warstwy poniżej 2,0 m
- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu. BN-77/8931-12

Badanie wskaźnika zagęszczenia I_S wg BN-77/8931-12 i PN-88/B-04481

Metoda polega na oznaczeniu gęstości objętościowej gruntu, jego wilgotności i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego oraz na wyliczeniu z otrzymanych wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu I_S.

a. Obliczenie gęstości objętościowej gruntu:

   $\rho=M/V_d$

   gdzie: ρ- gęstość objętościowa gruntu [g/cm^3],

   M- masa gruntu z dołka lub wciskanego cylindra [g],

   V_d- objętość dołka lub wciskanego cylindra [cm^3].

b. Obliczenie gęstości objętościowej szkieletu gruntowego

   $\rho_d = 100*\rho / 100+w$

   gdzie: ρ_d- gęstość objętościowa szkieletu gruntowego gruntowego [g/cm^3],

   w- wilgotność gruntu

c. Obliczenie wskaźnika zagęszczenia IS

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

   gdzie: ρ_{ds}- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego otrzymana z oznaczenia metodą Proctora wg PN-88/B-04481

Proponuje się za zgodą Inżyniera dopuszczenie badania wskaźnika zagęszczenia z wykorzystaniem sondy dynamicznej SD-10 zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych (Warszawa 1998).

Wykres 1. Wykres zależności wartości wskaźnika zagęszczenia I_S od liczby uderzeń N_{10} sporządzony na podstawie [10]

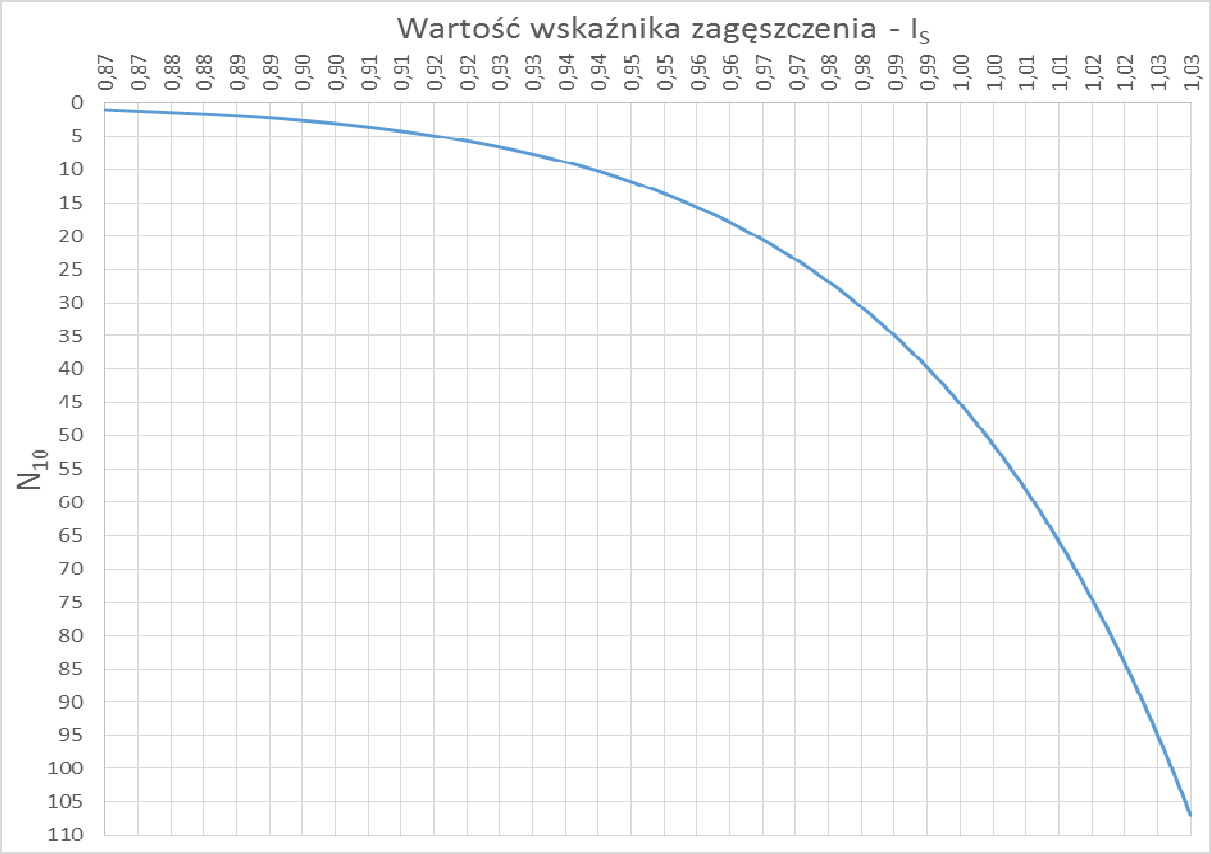

Tabela 2. Tabela zależności wartości wskaźnika zagęszczenia I_S od liczby uderzeń N_{10} sporządzony na podstawie [10]

I_S	N_{10}	I_S	N_{10}
0,90	3	0,97	25
0,91	4	0,98	30
0,92	5	0,99	40
0,92	6	0,99	45
0,93	7	1,00	46
0,93	8	1,00	50
0,94	9	1,01	60
0,94	10	1,01	70
0,95	12	1,02	80
0,95	15	1,02	90
0,96	18	1,03	95
0,96	20		

Wilgotność optymalną w_{opt} i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego r_{ds} oznacza się w aparacie Proctora, według metod opracowanych przez Proctora, polegających na ubijaniu kilku warstw gruntu w cylindrze określoną energią. Ważne jest, aby warunki zagęszczenia w aparacie Proctora odpowiadały warunkom zagęszczenia nasypu w skali naturalnej. W tym celu należy wybrać najbardziej odpowiednią metodę zagęszczania gruntu w laboratorium. Polska norma PN-88/B-04481 przewiduje cztery metody określania

wilgotności optymalnej w_{opt} i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego r_{ds} w aparacie Proctora. Warianty oznaczania tych parametrów przedstawia poniższa tabela.

Metoda	Cylinder	Rodzaj ubijaka	Liczba warstw	Liczba uderzeń	Wysokość opuszczania ubijaka [cm	Jednostkowa energia zagęszczania [J/cm^3]	Wymiar oczek sita do przesiewu [mm]
I	mały	lekki	3	25	32,0	0,59	6
II	duży	lekki	3	55	32,0	0,59	10
III	mały	ciężki	5	25	48,0	2,65	6
IV	duży	ciężki	5	55	48,0	2,65	10

Do badania wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego służy aparat Proctora w wersji ręcznej lub mechanicznej.

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

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

Obiekty obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów za przyczółkami w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.6 Wykonywanie zasypek w okresie mrozów i deszczu

W okresie dreszczu i mrozów zasypki należy wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń zgodnie z PN-S-02205:1998 [3].

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła to przed wznowieniem robót należy usunąć zamarzłą część, lub wstrzymać roboty do momentu rozmarznięcia.

5.7 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z PFU oraz Dokumentami Wykonawcy. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.2 Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

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

6.3 Badanie gruntu do wykonania zasypek

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej ST:

- skład granulometryczny należy sprawdzać wg PN-EN 933-1: 2012E [7]

  -grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm

  -zawartość części organicznych należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988.

  -zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%.

- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów"[5]:

- współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s

6.4 Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

- Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.1. należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m^3 objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $I_s \geq 1{,}00$ zgodnie z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, jeżeli powyższe działania nie dadzą zadowalającego rezultatu.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej części zasypki lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

- Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988 [4].
- Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm$ 2%
- Badania zagęszczenia zasypek należy wykonać zgodnie z SST D.02.03.01 [6].

6.5 Kontrola rzędnych

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest:

Dla M.11.01.04.11 Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanej zasypki z gruntu przepuszczalnego

Dla M.11.01.04.12 Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanej zasypki z gruntu nieprzepuszczalnego

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1].

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] oraz niniejszej ST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 9.

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-11.01.02. Wykopy w gruncie nieskalistym
3. PN-S- 02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
5. Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów"
6. D.02.03.01 Wykonanie nasypów dla robót drogowych
7. PN-EN 933-1:2012E Badania geometrycznych własności kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
8. PN-EN 933-8:2012E Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena

zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.

9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Część 2. Załącznik. Opracowanie IBDiM na zlecenie GDDKiA, Warszawa 1998r.

M.12.01.03 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIN

M.12.01.03.11 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIN

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia mostowych konstrukcji żelbetowych, projektowanych w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:

- przygotowania zbrojenia,
- montażu zbrojenia,
- kontroli jakości Robót i materiałów,

dla wykonania konstrukcji obiektów mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z STWiORB, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. DM. 00.00.00. Wymagania ogólne.

2 MATERIAŁY

2.1 Stal

2.1.1 Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIN.

2.1.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	fi 8, 10, 12, 14, 16, 20, 22, 25, 28, 32
– granica plastyczności R_e (min) w MPa	500,
– wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	550 (575),
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375,
– wydłużenie (min) w %	10,
– zginanie do kąta 60^o	brak pęknięć i rys w złączu.

* W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wskazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień

* Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, naderwań i pęcherzy,

* Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem

* Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach
* Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana na stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

3 SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Montaż zbrojenia należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

5.1 Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia
* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń
* Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali, ani późniejszej ich korozji.
b) Przygotowanie zbrojenia
* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.
* Haki odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.
c) montaż zbrojenia
* Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
* Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów
* Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układane w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.
* Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania spawanych prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani mający odpowiednie uprawnienia.

* Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.
* Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:
- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie,
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.
* Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie.
* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25 % ogólnej ich liczby.
* Kotwienie prętów należy obliczać i wykonywać wg normy PN-91/S-10042.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z PFU, Dokumentami Wykonawcy oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

6.1 Badania stali na budowie

* Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 t.

* Z każdej partii należy pobierać przy udziale Inżyniera po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

* Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej, stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

6.2 Badania w czasie budowy

6.2.1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentach Wykonawcy i czy są zgodne ze świadectwami jakości, atestami i protokołami odbiorczymi.
Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo należy sprawdzić:
- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów.

6.2.2. Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.

6.2.3. W razie wątpliwości co do jakości siatek badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 t. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.
Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.
Badaniu należy poddawać 3 skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i 2 w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.3 Tolerancje wykonania

* Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać ±5 mm.

* Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać ± 10 mm.

* Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 5%.

* otulenie wkładek: +5mm, -0mm;

* odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ±10mm;

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kilogram (kg) stali użytej do zbrojenia.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu -- wg ST DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.1 Odbiór częściowy i ostateczny wg ST.D-M.00.00.00

8.2 Odbiór stali na budowie

* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali.

* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta.

* Dostarczoną na budowę stal, która:

a) nie ma zaświadczenia (aprobaty technicznej),

b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,

c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-EN ISO 6892-1:2010P.

8.3 Odbiór zamontowanego zbrojenia

* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy.

* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentami Wykonawcy i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

* Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,

- rozstaw strzemion,

- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie zbrojenia,
- wygięcie, przycinanie zbrojenia,
- łączenie spawaniem "na styk" lub "na zakład" zbrojenia, łączenie tulejami,
- montaż zbrojenia, kotew i marek przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu,
- oczyszczenie terenu z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN ISO 6892-1:2010P Próba rozciągania. Część 1:Metoda badania w temperaturze pokojowej.

PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-99/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

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

PN-H-93220:2006 – Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.

PN-EN 10080:2007 - Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne

PN-ISO 6935-1:1998 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie

PN-ISO 6935-2:1998 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane

PN-ISO 6935-2:Ak1999 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-EN ISO 15630-1:2011P - Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu

PN-EN ISO 15630-2:2011E - Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

M.12.01.04.11 KOTWY KAP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elementów stalowych (kotwy kap) na moście projektowanym w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż elementów stalowych na obiektach mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera . Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 " Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Przewidziane na obiekcie elementy należy wykonać ze stali podanej na rysunkach lub odpowiednika**.** Do spawania użyć elektrod podanych w dokumentacji – dostosowanych do przyjętego materiału konstrukcyjnego łączonych elementów.

Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez wytwórcę, za zgodą Inżyniera.

Do uszczelnienia izolacji w obrębie kotew, jeżeli dokumentacja projektowa tego wymaga, należy stosować podkładki gumowe o grubości podanej w dokumentacji projektowej.

Żywica do wklejania dla kotew wklejanych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1

Tablica 1:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	Min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤5800	PN-EN ISO 2431

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami.

Materiały przechowywać zgodnie z zaleceniami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Montaż elementów stalowych na obiekcie należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

Elementy powinny być wykonane w wytwórni i gotowe dostarczone na budowę.

Wszystkie elementy nie wbudowane w beton należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez zastosowanie powłoki cynkowej.

Montaż elementów stalowych na obiekcie należy wykonać bardzo starannie dbając o zachowanie przewidzianej projektem geometrii. Odchyłki od geometrii nie powinny być dostrzegalne gołym okiem bez pomiaru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość zamocowania elementów stalowych oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest kilogram [kg].

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe,
- zamocowania kotew (przed ich zabetonowaniem lub zastosowanie kotew wklejanych),
- warsztatowe wykonanie elementów,
- montaż elementów,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być wpisem do dziennika budowy

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1],

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.

PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.

PN-88/M-69433 o podwyższonej	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali wytrzymałości.
PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
PN-EN ISO 604	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy ściskaniu.
PN-C-89034	Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-EN ISO 2535	Tworzywa sztuczne. Nienasycone żywice poliestrowe. Pomiar czasu żelowania w temperaturze otoczenia.
ISO 572-2	Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych

M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY

M.13.01.01.01 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY B35 (C30/37)

M.13.01.01.01 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY B45 (C35/45)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich, tj:
- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym od 2 kg/dm^3 do 2,6 kg/dm^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

1.4.4. Klasa betonu wg PN-B-06250 - symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy R_b^G = 30 MPa).
Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1[25] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,\,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck,cube}$).

	Wg PN-EN 206-1	Wg PN-B-06250	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25
	C25/30	B30	30
		B35	35
	C30/37		37

		B40	40
	C35/45	B45	45
	C40/50	B50	50
	C45/55	B55	55
	C50/60	B60	60
	i wyższe	i wyższe	…….

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

1.4.6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

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

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

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

1.4.10. *Tolerancja* - dopuszczalna zmiana wymiaru.

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

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

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".
Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie", zwanym dalej Rozporządzeniem [67].

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".
Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.
Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są następujące informacje:

a) nazwa wytwórni betonu,
b) numer dowodu dostawy,
c) data i godzina załadunku, godz. pierwszego kontaktu cementu i wody,
d) numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu,
e) nabywca,

f) nazwa i lokalizacja miejsca dostawy,
g) ilość mieszanki w m^3,
h) godzina dostawy betonu na miejsce,
i) godzina rozpoczęcia rozładunku,
j) godzina zakończenia rozładunku.

Dodatkowo dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:
a) klasę wytrzymałości,
b) klasę konsystencji,
c) rodzaj i klasę wytrzymałości cementu,
d) typ domieszki i typ dodatku.

2.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji
Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą, zgodną z dokumentacją projektową.

2.3. Składniki mieszanki betonowej
Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy jednolitych cechach fizyko chemicznych składników mieszanki betonowej.
Dla betonów wyklucza się:
- zmianę składu mieszanki betonowej przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji,
- stosowanie wody i kruszywa z recyklingu.

2.3.1. Cement
2.3.1.1. Wymagania dla cementu
Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:
1) do betonu klasy C20/25 – klasy 32,5 N
2) do betonu klasy C25/30 i C30/37 – klasy 42,5 N,
3) do betonu klasy C35/45 i C40/50 i większej – klasy 42,5 N lub za zgodą Inżyniera 52,5 N,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012.
W przypadku stosowania cementów siarczano odpornych powinny one charakteryzować się następującym składem.:
1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – nie większa niż 60%,
2) zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ - nie większa niż 20%,
3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C_3A – nie większa niż 7%,
4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%.

Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.
Producent cementu musi posiadać Deklaracje Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r.[68]. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklaracja zgodności - atest).
Przechowanie cementu powinno być określone zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 197-1.

2.3.2. Wymagania dla kruszyw
Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2010. Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonów klasy C 25/30 i wyższych należy stosować grysy granitowe, bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziaren do 16 mm. Dopuszcza się stosowanie grysów z innych skał pod warunkiem zbadania ich w akredytowanej placówce badawczej i uzyskaniu wyników spełniających wymagania dla kruszyw:
Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

	Właściwości kruszywa	Wymagania	
1	2	3	
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:		
	D/d < 2 lub D < 11,2 mm	G_C 85/20	
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	G_C 90/15	
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:		
	D/d < 4	G_T 15	
	D/d > 4	G_T 17,5	
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f1,5	
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{20} lub SI_{20}	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa:	$C_{100/0}$	
6	Mrozoodporność w 1 % NaCl, badana na kruszywie 8/16, wg PN-EN 1367-6,	≤ 6%	≤ LA25
	Odporność na rozdrabnianie, badana na kruszywie 10/14, wg PN-EN 1097-2	≤ 2%	≤ LA40
7	„ Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3 , badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SB_{LA}	
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9:	WA_{24} deklarowana przez producenta	
11	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
12	Reaktywność alkaliczno -krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 [1)]	
13	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	$AS_{0,2}$	
14	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1	
15	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1, rodz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02	
16	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1	

17	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

- do betonu klasy C20/25 – „żwir" o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm i uziarnieniu 2/8 i 8/16 należy stosować kruszywo zgodne z PN-EN 12620+A1: 2010
- w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzecznego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

1) Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

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

*nie dopuszcza się grudek gliny.

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

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie:

a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z

Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE,

lub przypadku braku powyższych na podstawie:

b) przeprowadzonych badań kruszywa obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12 ,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-B-06714.18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Jako domieszki należy rozumieć substancje w postaci cieczy, pasty lub proszku stosowane w ilościach na tyle małych, że nie muszą być traktowane jako składnik objętościowy betonu. Natomiast dodatki występujące w postaci materiału drobnoziarnistego muszą być ze względu na stosowaną większą ilość doliczone do masy cementu jako dodatkowy składnik objętościowy

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

1) domieszek uplastyczniających,
2) domieszek upłynniających,
3) domieszek zwiększających wiązliwość wody,
4) domieszek napowietrzających,
5) domieszek przyspieszających wiązanie,
6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
7) domieszek opóźniających wiązanie,
8) domieszek i dodatków mineralnych,
9) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
10) domieszek mrozoochronnych.

W stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:
- zawartość chloru i chlorków rozpuszczonych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Beton w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) powinien być napowietrzany przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie. Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach (płycie ustroju niosącego, fundamentach i palach), ale w tych przypadkach ostateczną decyzje pozostawia się Inżynierowi.

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiąganej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach

zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy. Przy stosowaniu domieszek należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.Należy stosować domieszki i dodatki oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią Polską lub aprobatą techniczną**.**

2.5. Skład mieszanki betonowej

2.5.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1[25] i następującymi zasadami:

1) Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
2) Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości; krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.
3) Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5), W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.
4) Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do przyjętej technologii betonowania. Zgodnie z normą PN-EN 206-1[25] zależnie od przyjętej przez Wykonawcę technologii należy stosować beton o konsystencji od S2 do S3. Konsystencję należy badać wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2[27].
5) Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7[26] nie powinna przekraczać:
   - wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
   - przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

5) zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm,
6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3□5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,

7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
   - 400 kg/m^3 dla betonu klasy B25(C20/25) i B30 (C25/30),
   - 450 kg/m^3 dla betonu klas B35(C30/37) i wyższych.

   Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10^{0}C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$

6) Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się umiarkowanym rozwojem wytrzymałości betonu wg PN-EN 206-1 [25].

2.5.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1a	Nasiąkliwość	Do 5 % dla betonów fundamentów, podpór ustrojów nośnych i kap chodnikowych zabezpieczonych przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych i soli odladzających;	PN-B-06250[15]
1b	Nasiąkliwość	Do 4 % dla betonów kap niezabezpieczonych przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych i soli odladzających;	
2	Wodoszczelność	≥ 1,0 MPa (W10) dla betonu kap, gzymsów, belek podporęczowych	PN-B-06250[15]
		≥ 0,8 MPa (W8) dla pozostałych elementów	
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-B-06250 [15]
4	Wytrzymałość na ściskanie	Wytrzymałość na ściskanie wykonanego betonu powinna być co najmniej równa zaprojektowanej wytrzymałości dla danego elementu,	PN-EN 206-1[25]

2.6. Materiały do pielęgnacji betonu

Woda do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008[14].
Stosowanie do pielęgnacji i ochrony betonu preparatów pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami Producenta.

3. SPRZĘT

3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w czasie podanym w pkt.4.4. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.
Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termo izolowane pomieszczenia.
Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenia gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej. Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

- minimalna pojemność zasypowa betoniarki: 1000 dm^3
- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 2%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości wodomierza przepływowego z dokładnością 3%
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarce o wymuszonym działaniu, lub dwuwałowej, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. Przy zatwierdzaniu recepty laboratoryjnej konieczna jest opinia Laboratorium Zamawiającego. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. . Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje dostawca betonu, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy przechowywać ją w segregatorze w miejscu łatwo dostępnym dla operatora Wytwórni Betonów. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport i przechowywanie cementu

4.2.1. Przechowywanie cementu

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Cement luzem powinien być przechowywany w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włazy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).
Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca składowania:
- okres przechowywania w magazynach zamkniętych i zbiornikach nie powinien być dłuższy od gwarantowanego przez producenta okresu zachowania cech normowych cementu,
- okres przechowywania w składach otwartych nie powinien być dłuższy niż 10 dni.
Technika przechowywania cementu:

a) Przechowywanie cementu workowanego:
   Poszczególne partie, a w nich rodzaje i klasy wytrzymałościowe cementu powinny być układane w oddzielnych stosach. Między stosami ułożonych worków należy pozostawić wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do poszczególnych stosów. Szerokość dróg przejazdowych powinna być dostosowana do używanego w magazynie środka transportu.
b) Przechowywanie cementu luzem:
   W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i jednej klasy wytrzymałościowej, pochodzący od jednego dostawcy.
c) Znakowanie przechowywanego cementu:
   Stosy worków z cementem oraz zbiorniki stacji przesypowych u odbiorców powinny być zaopatrzone w tabliczki zawierające informacje o rodzaju i klasie cementu, nazwę wytwórni i miejscowość, masę cementu w partii i datę wysyłki.

4.2.2. Transport cementu

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2012 [2].
Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2012 [2]. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

4.3. Transport i magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami"). Ilość „gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek dla transportu mieszanki konsystencji S3.
Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C

i nie dłuższy niż początek wiązania cementu.
W celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną. Latem, gdy przy dłuższym czasie transportu beton zaczyna sztywnieć, należy awaryjnie dozować do mieszanki w betonowozie niewielką ilość superplastyfikatora lub opóźniacza. Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

a) mieszanka betonowa powinna być konsystencji S2 lub S3,
b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacja projektową, STWIORB oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1[25], PN-99/S-10040[17], PN-EN 13670[32] i innymi przywołanymi w STWiORB i dokumentacji projektami normami, „Rozporządzeniem”[65] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, rysunki technologiczne rusztowań i deskowań oraz projekt technologiczny betonowania.

5.2.3. Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,

- kolejność i sposób betonowania uwzględniający zabiegi minimalizujące powstawanie rys skurczowych,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

5.2.4. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
2. wytworzenie mieszanki betonowej,
3. podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
4. pielęgnację betonu,
5. rozbiórkę deskowań i rusztowań,
6. wykańczanie powierzchni betonu,
7. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacja projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.4. Deskowania

5.4.1. Wymagania ogólne

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Kierownika Budowy. Użyty system powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej jakości powierzchni betonu. System musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

a) Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
b) Powinny zapewniać odpowiednią szczelność. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych", a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw „firanek" na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.
c) Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
d) Powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego środka antyadhezyjnego. Do deskowań należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
   - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych
   - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania
   - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni)
e) Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami STWiORB.
   W tym celu :
   - w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków" powstających w wyniku osadzania się kropel wody na nie chłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadza do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
   - w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji. Odbiór deskowania powinien być przeprowadzony przez Inżyniera i potwierdzony wpisem do dziennika budowy.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową:

- rozstaw żeber deskowań ± 0,5% i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: ± 0,2 cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o ± 0,2%, lecz nie więcej niż 1,0 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o ± 0,5 cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  -0,2% wysokości lecz nie więcej niż –1,0 cm,
  +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –1,0 cm,
  +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +1,0 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 *l* - w deskach i belkach pomostów,
1/400 *l* - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,
1/250 *l* - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

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

5.4.2. Wymagania dla deskowania widocznych powierzchni betonowych

a) Powierzchnia deskowania

Deskowanie widocznych powierzchni betonowych powinno dodatkowo spełniać wymagania:

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

b)Częstotliwość stosowania deskowania

Częstotliwość stosowania deskowania powinno zapewniać uzyskanie widocznych powierzchni betonu wg pktu 5.10. Wymagania odnośnie częstotliwości stosowania deskowania podano w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalna częstotliwość użycia deskowania

Lp.	Rodzaj poszycia deskowania	Częstotliwość użycia
1	Oszlifowane powierzchnie drewniane; płyty 3-warstwowe	Do ok. 10 razy
2	Płyty pokryte cienką warstwą np. żywic fenolowych	Do kilkunastu razy w zależności od nałożonej warstwy żywicy
3	Blacha stalowa	ponad 35 razy

c)Dodatkowe wymagania dla stosowania deskowań widocznych powierzchni betonowych

- Nie należy łączyć różnych rodzajów deskowania dla formowania jednego elementu, w tym nie należy łączyć różnych rodzajów drewna, a także drewnianego deskowania już wcześniej używanego z deskowaniem nowym, gdyż różne gatunki oraz różny wiek drewna powodują powstanie innych odcieni betonu (przy deskowaniu, które zastosowano po raz pierwszy, uzyska się barwę zdecydowanie ciemniejszą.
- Niezależnie od rodzaju deskowania i jego powierzchni Wykonawca powinien zapewnić czystość jego poszycia. Pozostawienie jakichkolwiek zanieczyszczeń na deskowaniu skutkuje powstaniem plam i dużej ilości pęcherzy powietrza na powierzchni wykonywanego elementu. Niedoczyszczenie powierzchni bocznych deskowania może prowadzić do nieprawidłowego montażu elementów, a tym samym do powstania nieszczelności i wypływania mleczka (powstawanie tzw „firanek"). Niedopuszczalne jest czyszczenie deskowania przez nałożenie środka antyadhezyjnego na zabrudzone deskowanie i próba usunięcia zanieczyszczeń razem z nadmiarem preparatu, ponieważ prowadzi to zwykle do pozostawienia na powierzchni deskowania mieszaniny środka antyadhezyjnego i resztek betonu.
- Szczególną uwagę przy montażu deskowania należy zwrócić na szczelność. Nieszczelności między elementami deskowania mogą powodować wyciekanie mleczka cementowego lub zaprawy, w wyniku czego następuje redukcja zawartości wody w mieszance i powstaje beton o zdecydowanie ciemniejszym kolorze. Większe wypływy przez nieszczelne deskowania mogą doprowadzić do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania tzw. gniazd żwirowych, a w konsekwencji nawet do osłabienia nośności konstrukcji.

W celu wyeliminowania nieszczelności deskowania Wykonawca powinien, np.:

- w przypadku stosowania desek nieheblowanych nabić je na deskowanie systemowe,
- styki elementów szalunkowych wykonać z najwyższą starannością

- zastosować wkładki/rurki dystansowe z wbudowaną uszczelką, zapewniającą szczelność między rurką i blatem deskowania,
- zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

• Należy dobrać kolor i fakturę wkładek, rurek dystansowych, konusów, stożków, korków widocznych po rozdeskowaniu do koloru i faktury betonu.
W przypadku stosowania wklejanych korków zamykających otwory po ściągach należy zwrócić uwagę, aby klej był nakładany tylko na tylną część korka i nie zabrudził widocznego elementu.

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

- deskowanie systemowe
  - jeżeli projekt technologiczny betonu wymaga braku odznaczania się ramy na widocznej powierzchni betonowej to, w przypadku deskowania ramowego, można to osiągnąć przez montowanie sklejki od wewnątrz lub nabicie dodatkowej sklejki o odpowiedniej grubości,
  - w celu zmniejszenia ryzyka powstawania tzw. „marmurków" należy unikać stosowania deskowania niechłonnego, na którym osadzają się krople wody, powodując powstanie miejsc o różnych wartościach w/c, co skutkuje powstaniem jasnych i ciemnych plam,

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

5.4.3. Aplikowanie środka antyadhezyjnego na deskowanie

Zastosowanie środka antyadhezyjnego do deskowania jest wymagane zawsze, z wyjątkiem stosowania form specjalnych tzw. „monotub" oraz w przypadku kształtowania powierzchni betonu podczas wbudowywania (wykonywania faktur kruszywowych z użyciem środków opóźniających wiązanie betonu). Środek należy nakładać zgodnie z instrukcją producenta natryskiem, wałkiem, pędzlem lub gumową raklą.
Przy aplikacji środka antyadhezyjnego na deskowanie należy przestrzegać zasad:

- przed zastosowaniem należy sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania,
- środki powinny być rozkładane równomiernie, niezbyt grubą warstwą. Szczególnie jest to istotne w przypadku materiałów na bazie rozcieńczonych olei nakładanych na niechłonne powierzchnie deskowań – zbyt duża koncentracja środka antyadhezyjnego sprzyja osadzaniu kurzu i zbieraniu się brudu, a także mieszaniu się środka z powierzchniową warstwą mieszanki betonowej w trakcie jej układaniu. Skutkuje to powstawaniu plam i przebarwień w postaci tzw. chmurek na powierzchni betonu,
- należy przestrzegać temperatury stosowania środka zgodnie z instrukcją producenta – zbyt niskie temperatury powodują wzrost lepkości środka antyadhezyjnego i co za tym idzie, zwiększenie możliwości wiązania pęcherzy przy powierzchni deskowania,
- przy stosowaniu bezolejowych i wodorozcieńczalnych emulsji lub past należy brać pod uwagę możliwość opóźnienia czasu wiązania betonu, co może powodować zmianę koloru betonu i późniejsze pylenie powierzchni Użycie wodorozcieńczalnych emulsji wymaga przestrzegania reżimów odnośnie temperatur ich stosowania (przeważnie $> 0^0$C),
- niezależnie od stosowanego środka antyadhezyjnego należy zadbać, aby preparat był nanoszony na czystą powierzchnię, w minimalnej ilości.

Przy natryskiwaniu środka należy zwrócić uwagę czy strumień preparatu jest prostopadły do deskowania oraz czy dysza urządzenia jest czysta i wytwarza jednolity strumień. W celu

zmniejszenia ryzyka związanego z naniesieniem zbyt dużej ilości środka antyadhezyjnego, należy przetrzeć całą powierzchnię deskowania ścierkami z materiału o dużej chłonności. Aby sprawdzić czy ilość środka antyadhezyjnego jest nadmierna, można przesunąć palcem po powierzchni deskowania. W przypadku zbyt grubej warstwy pozostanie na deskowaniu wyraźny ślad. W przypadku nałożenia zbyt grubej jego warstwy należy usunąć nadmiar preparatu.

5.5. Rusztowania

Posadowienie rusztowań dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.
Rusztowania powinny spełniać wymagania PN-99/S-10040 [17].
Odchylenia od wymiarów lub położenia rusztowań powinny być zgodne z STWIORB.
Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-E-05003-01[66].

5.6. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty zaakceptowanej przez Inżyniera. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.
Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością kruszywa wg pkt.3.2. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa lata. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.
Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych lub dwuwałowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 30 sekund.
Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku.

5.7. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.7.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.
Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.
Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową.

5.7.2. Układanie mieszanki betonowej

5.7.2.1. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.
Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 1,0 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsypowego (do wysokości 8,0m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:
- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, zgodnie z Projektem Technologii Betonowania zatwierdzonym przez Inżyniera.
- wibratory wgłębne należy stosować szczególnie przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków stref przydylatacyjnych,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych buławowych, należy używać wibratorów wgłębnych prętowych,
- przy betonowaniu elementów prześwitami zbrojenia <5 cm po przystosowaniu deskowania i rusztowania można używać wibratorów przyczepnych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu ciosów, chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,

5.7.2.2. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:
- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

5.7.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:
- przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki w równych odstępach,
- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- buława powinna być zanurzana prostopadle w regularnych odstępach wynoszących 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora, wynoszącym zwykle od 8 do 10 średnic buławy wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,70 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- 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 przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne

5.7.4.Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone w sposób pozwalający zminimalizować wpływ temperatury i skurczu.
Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).
Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

5.7.5. Przerwy w betonowaniu

5.7.5.1. Wymagania ogólne

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej. Lokalizacja i ukształtowanie przerw w betonowaniu nie wynikających z dokumentacji powinna zostać określona w projekcie technologicznym betonowania sporządzonym przez Wykonawcę i uzgodnionym z Inżynierem.
W prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że przerwa w betonowaniu powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042[18].
Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.
W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenie betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruchów betonu,
- zgroszkowanie powierzchni
- obfite zwilżenie wodą,

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

5.8. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia i mieszanki
Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5^0C jako średnio dobowej, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.
W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5^0C jako średnio dobowej, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury $+10^0$C w chwili układania. Ponadto należy zabezpieczyć uformowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35^0C. W przypadku, gdy temperatury dzienne przekraczają $+25^0$C betonowanie należy wykonywać najlepiej w nocy i do pielęgnacji betonu stosować środki odpowiednie dla temperatury dziennej.

b) Betonowanie w warunkach zimowych

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

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

Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur będzie polegała na osłonięciu powierzchni poziomych plandekami lub folią przykrytą dodatkowo warstwą mat izolujących termicznie np. słomianych lub płyt styropianowych o grubości 5cm. Dopuszcza się również wykonanie namiotu osłaniającego betonowany element i utrzymywanie w nim temperatury dodatniej za pomocą nagrzewnic. W takim przypadku temperatura wewnątrz namiotu ma być monitorowana.

c) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

d) Betonowanie nocne

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

5.9. Pielęgnacja betonu

5.9.1. Wymagania ogólne

Po wykonaniu robót betonowych należy stosować pielęgnację termiczną i wilgotnościową betonu. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^0$C jako średnio dobowej należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze $+15^0$C jako średnio dobowej i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda powinna mieć temperaturę zbliżoną do temperatury powierzchni betonu i powinna być pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Nie należy przy tym dopuścić do nadmiernego nawilżenia betonu i spływania wody po powierzchni betonu. Należy uważać by nie uszkodzić mechanicznie słabej powierzchni nowo ułożonego betonu. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektronagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny" polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

5.10. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań konstrukcji żelbetowych może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.
Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu.
Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.
W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton 0,8 wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie.

5.11. Wykańczanie powierzchni betonu

Wymagania dla wykończenia niewidocznych w trakcie eksploatacji powierzchni betonowych:
a) równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB określającej warunki układania hydroizolacji,
b) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4 m nie powinno przekraczać 1 cm.

5.12. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:
- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.
Sprawdzenie gabarytów konstrukcji należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową. Sprawdzeniu podlega również wykonanie rusztowań i deskowań.
Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w niniejszej STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB,
b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 6.4 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola rusztowań i deskowań

Badanie odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem jego eksploatacji na zgodność z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań

zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.
Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:
- rodzaj użytego materiału na zgodność z rysunkiem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

W trakcie eksploatacji rusztowań należy zwrócić szczególną uwagę na:
- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,
- sprawdzenie oznak osiadania,
- sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

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

6.4.1. Badania cementu.
Producent cementu musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r [69]. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklaracja zgodności - atest) wraz z wynikami badań-do wglądu w betoniarni.

W przypadkach wątpliwych przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3 [4],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3 [4],
- oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1 [3],
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność), mm
	Wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

6.4.2. Badania kruszywa.
W przypadkach wątpliwych przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000 [9],
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 [53] (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12 [46],
- oznaczanie pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000 [9]
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5:2001[38] dla korygowania recepty roboczej betonu

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.

6.4.3. Badania wody.

W przypadkach gdy nie jest używana woda wodociągowa przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004[14]:

- zabarwienie – nie powinna wykazywać
- zapach – nie powinna wydzielać zapachu gnilnego
- zawiesina – nie powinna zawierać grudek i kłaczków

6.4.3. Badania domieszek do betonu.

Producent domieszki musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r [69].

6.5. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.5.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1 [30] i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2 [31]. Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Badania powinny być prowadzone przez Dostawcę w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1 [25] oraz w trakcie betonowania przez Wykonawcę przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli jakości zatwierdzonym przez Inżyniera lecz nie rzadziej niż podane częstotliwości w poniższej tablicy nr 5.

Tablica nr 5

Rodzaj badania	Konsystencja mieszanki bet.	Zawartość powietrza w miesz. bet.	Wytrzymałość na ściskanie	Mrozoodporność betonu	Nasiąkliwość betonu	Wodoszczelność betonu
Wymiary próbek	-	-	15x15x15cm	10x10x10cm	15x15x15cm	15x15x15cm
Częstotliwość badań (minimalna)	co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku zgodnie z PN-EN 12350-2	co najmniej 1 raz w czasie zmiany roboczej przy stosowaniu domieszek napowietrzających zgodnie z PN-EN 12350-7	nie mniej niż 3 próbki na element lub grupę elementów do 50 m3. Na każde następne 150 m3/ 1 próbka zgodnie z PN-EN 12390-1, PN-EN 12390-3, PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2	12próbek/1badanie, co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m3 betonu dla danej recepty zgodnie z PN-88/B-06250	3próbki/1badanie, co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m3 betonu dla danej recepty zgodnie z PN-88/B-06250	6próbek/1badanie, co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m3 betonu dla danej recepty zgodnie z PN-88/B-06250

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.2.5.
Wymaga się udziału WT-LD (Laboratorium Zamawiającego) przy zarobach próbnych.

6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w trakcie projektowania mieszanki betonowej na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.
Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu przy stanowisku betonowania. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2[27] .
Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu cementowego w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2. niniejszych STWiORB.
Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z przyjętą w projekcie technologicznym betonowania z tolerancją ±2 cm dla metody stożka opadowego.

6.5.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona na węźle betoniarskim na etapie projektowania recepty zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.
Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej 2 razy w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7 [40].

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w tabeli 1.

6.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.
W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

- 1 próbkę na 100 zarobów
- 1 próbkę na 200 m^3 betonu (beton z certyfikatem kontroli produkcji)
- 1 próbkę na 150 m^3 betonu (beton bez certyfikatu kontroli produkcji)
- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1 [28]. Jako podstawowe należy traktować próbki sześcienne o boku 150mm.
Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni dla cementów CEM I.
Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć.
W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w tablicy 6.

Tablica 6. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie dla certyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n" wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1 Średnia z „n" wyników (f_{cm}) N/mm^2	Kryterium 2 Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm^2
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

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

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

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

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie dla cementów CEM I po 28 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.
W celu wcześniejszej kontroli wytwórca betonu powinien wykonać badanie wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach.
Kontrola powinna być prowadzona na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.
Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia wymagania podane w PN-EN 206-1[25].
W przypadkach uzasadnionych badania nieniszczące na ściskanie należy wykonać wg „Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych", GDDP, Wrocław-Żmigród, 1998 [66].
Dla ustrojów nośnych średnia wytrzymałość nie może być wyższa od wytrzymałości projektowanej powiększonej o 12MPa.

6.5.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15]. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 000 m^3 betonu dla danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym zgodnie z PN-88/B-06250 [15].
Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni dla betonów wykonanych z cementu CEM I zgodnie z PN-88/B-06250 [15].
Dopuszcza się badanie nasiąkliwości na dużych próbkach sześciennych.
Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z tabelą 2.

6.5.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250[15] metodą zwykłą. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania recepty mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m^3 betonu dla danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu.
Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni dla betonów wykonanych z cementu CEM I zgodnie z PN-88/B-06250[15].
Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250 [15]:
   - 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 wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250 [15]:
   - próbka nie wykazuje pęknięć,
   - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m^3/m^2 powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.5.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)
Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 [15].
Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywaniu obiektu , ale nie rzadziej niż raz na 5000m3 betonu danej recepty oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu-pobierając 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 150 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 150 mm. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 [15], nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.5.8. Pobranie próbek i badanie
Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych na budowie przewidzianych w STWiORB i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu .

6.5.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji
W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.
Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:
- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2 [20])
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4:2005 [21]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1 [22]),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791 [23]

6.6. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych
Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:
- długość przęsła: ± 2,0 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: ± 1,0 cm,
- oś podłużna w planie: ± 3,0 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ± 2,0 cm,
- wysokość dźwigara: ± 1,0 cm,
- szerokość dźwigara: ± 1,0 cm,
- grubość płyt: ± 0,5 cm,
- rzędne podparć przęseł: ± 1 cm,

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

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:
- ± 2,0 cm dla wymiarów przekrojów w planie,
- 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
- ± 1,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.
- ± 2,0 cm dla wymiarów przekrojów w planie

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:
- -1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 100 mm,
- -± 2,0 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- -± 2,0 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych
Powierzchnia betonu powinna spełniać wymagania pkt.5.10. niniejszej STWiORB. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiaru jest:
- m^3 (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego wbudowanego w określony element, danej klasy na podstawie dokumentacji projektowej,
- 1 kpl (komplet) wykonanego rusztowania

8. ODBIÓR ROBÓT
8.1. Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:
a) pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB
b) inne pisemne stwierdzenie Inżyniera o wykonaniu Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

9.2. Cena jednostki obmiarowej
Cena jednostkowa wykonanego betonu konstrukcyjnego uwzględnia:
- składniki ceny jednostkowej określone w DM.00.00.00,;
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wytworzenie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych i wypełnienie ich kitem trwale plastycznym,

- wykonanie dylatacji pozornych
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie placu budowy.

Cena jednostkowa wykonanego rusztowania uwzględnia:
- składniki ceny jednostkowej określone w DM.00.00.00;
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych rusztowań,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania ustroju nośnego,
- oczyszczenie deskowania,
- wytworzenie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych i wypełnienie ich kitem trwale plastycznym,
- wykonanie dylatacji pozornych,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i ustroju nośnego,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

2. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
3. PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.
4. PN-EN 196-3 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
5. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
6. PN-B-06712/AZ1:1997 Kruszywa mineralne do betonu.
7. PN-B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
8. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 1: Wymagania podstawowe.
9. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.
10. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie kształtu ziarn.
11. PN-B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
12. PN-EN 480-11 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Metody badań. Część 11: Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
13. PN-EN 12878 Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie – Wymagania i metody badań.
14. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonów.
15. PN-B-06250 Beton zwykły.
16. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
17. PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
18. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
19. PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
20. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.

21. PN-EN 12504-4 Badania betonu. Metoda ultradźwiękowa.
22. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
23. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe PN-B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
25. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
26. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
27. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
28. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
29. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
30. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek .
31. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
32. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
33. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
34. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
35. PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
36. PN-S-10050 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.
37. PN-S-10080 Obiekty mostowe - Konstrukcje drewniane - Wymagania i badania.
38. PN-EN 1097-5 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie suszarką z wentylacją .
39. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
40. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
41. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
42. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie nasiąkliwości
43. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
44. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie składu ziarnowego.
45. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie kształtu ziarn.
46. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
47. PN-B-06714/34 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
48. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
49. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
50. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.

51. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
52. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
53. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
54. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
55. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
56. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
57. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
58. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
59. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
60. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
61. PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
62. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
63. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
64. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206:2014-04: Beton-Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
65. PN-EN 12620+A Kruszywa do betonu
66. PN-E-05003-01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

10.3. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. nr 63, poz. 735.

68. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r

M.13.02.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

M.13.02.01.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY B15 (C12/15)

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego na obiektach mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" i ST M.13.01.00.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z STWiORB, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

Beton klasy B10 (C8/10) i B15 (C12/15) z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

3 SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Mieszanie składników w betoniarce przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

4 TRANSPORT

Wg ST-M.13.01.00

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykonanie betonu niekonstrukcyjnego należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera**.**

5.2 Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża dla wykonania podkładu. Podłoże winno być równe i czyste. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej**.**

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Uwagi: Skład mieszanki należy w uzasadnionych przypadkach oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,
- max . gęstości mieszanki.

Należy sprawdzić klasę betonu Na podstawie deklaracji właściwości użytkowych.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr sześcienny (m^3) betonu wbudowanego w określony element.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz ostateczny- wg ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne” i ST M.13.01.00

Odbiorowi robót podlegają:

- inwentaryzacja geodezyjna,
- badanie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1: 2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 12620+A1 2010	Kruszywa do betonów
ST M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny
D-M-00.00.00	Wymagania ogólne

M.13.03.03 PREFABRYKATY POLIMEROBETONOWE

M.13.03.03.11 PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu na obiekcie mostowym.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne" i ST M.13.01.00.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.2 Materiały do wykonania gzymsów prefabrykowanych

2.2.1. Polimerobeton

Polimerobeton w prefabrykatach gzymsowych i tablicach informacyjnych powinien spełniać wymagania podane w tabeli 1:

Tabela 1 Właściwości polimerobetonu

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥70	Instrukcja ITB Nr 194[11] lub PN-EN 12390-2 [7] i PN-EN 12390-3 [8]
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥20	Instrukcja ITB Nr 194[11] lub PN-EN 12390-5 [9]

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤0,25	PN-EN 13369 [3] Załącznik G
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	Deklarowana przez Producenta
5	Gęstość objętościowa	kG/m^3	2300	Deklarowana przez Producenta
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23 [12]
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	mm^3/mm^2	10000 mm^3/5000 mm^2	PN-EN 14157[10]

2.2.2. Prefabrykaty z polimerobetonu

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

Elementy prefabrykowane z polimerobetonu (deski gzymsowe i tablice informacyjne) powinny spełniać wymagania podane w tabeli 2:

Tabela 2: Wymagania dla prefabrykatów z polimerobetonu

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	Mm	≤3	wg.PN-B-11213:1997
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	Mm	≤2	PN-B-11213:1997
3	Odchyłki prostoliniowości	Mm	≤2 ≤ 1/500 długości	PN-B-11213:1997
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	Mm	≤2 ≤ 1/500 długości	PN-B-11213:1997
5	Równość powierzchni: szczerby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	<1	PN-B-11213:1997

Prefabrykaty gzymsowe powinny być fabrycznie pokryte warstwą antykorozyjną (laminatem na bazie żelkotu poliestrowego) o barwie zgodnej z Dokumentami Wykonawcy.

Przyjęto kolor zielony RAL 6010.

2.3. Materiał do wypełnienia spoin między deską gzymsową i betonem płyty chodnikowej i między deskami gzymsowymi

Do uszczelniania styków między deską gzymsową i betonem płyty chodnikowej oraz między deskami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy, spełniający wymagania PN-B-30152[4]. 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 nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody.

Kit powinien charakteryzować się wydłużeniem względnym przy zerwaniu określanym wg PN-ISO 37[10a] równym co najmniej 600%.

Zastosowanie powinno być zgodne z instrukcją producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów.

Do układania kitu uszczelniającego należy stosować sprzęt zgodny z instrukcja producenta.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

4.2. Transport i składowanie prefabrykatów z polimerobetonu

Prefabrykaty powinny być składowane, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem. Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatach nieprzewidzianych w Dokumentach Wykonawcy sił wewnętrznych.

Na okres transportu elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych, zabezpieczone folią i wiązane taśmą.

4.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1.1. Dokumenty Wykonawcy

5.1.1.1. PZJ

Wykonawca przed przystąpieniem do robót dostarczy Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości (PZJ).

5.2. Zakres wykonywanych robót

Zakres wykonywanych robót montażowych obejmuje:

- dostarczenie prefabrykatów na obiekt,
- wytyczenie linii gzymsu oraz rzędnych wysokościowych,
- ustawienie i rektyfikacja prefabrykatów,
- zamocowanie prefabrykatu przez przyspawanie do odsłoniętego zbrojenia konstrukcji,
- uzupełnienie betonu konstrukcyjnego gzymsu, zakrywającego miejsce łączenia prefabrykatów ze zbrojeniem konstrukcji wiaduktu,
- zaspoinowanie szczelin pomiędzy elementami materiałem trwale plastycznym.

5.3. Montaż prefabrykatów

Wiek montowanych prefabrykatów powinien wynosić min. 30 dni.

Prefabrykaty powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentami Wykonawcy, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń i defektów widocznych dyskwalifikujących oraz uniemożliwiających montaż.

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać zgodnie z PZJ opracowanym przez Wykonawcę wg pkt.5.1.1.1. i zatwierdzonym przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem kapy wykonywanym na mokro powinno być wyprostowane i oczyszczone. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z betonem wykonywanym na mokro należy oczyścić powierzchnię styku.

Wytyczenie wysokościowe linii gzymsu należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Przy wytyczaniu linii gzymsu oraz rozmieszczaniu elementów prefabrykowanych desek gzymsowych należy ściśle przestrzegać przewidzianych w Dokumentacji Projektowej wymiarów i tolerancji. Deski należy ustawiać na miejscu montażu ręcznie lub w razie konieczności przy użyciu podnośnika teleskopowego z koszem. Po ustawieniu należy element zrektyfikować i zamocować przez przyspawanie prętów kotwiących do zbrojenia konstrukcji wiaduktu lub poprzez przykręcenie do osadzonych kotew. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowość ich usytuowania, prostoliniowość oraz usytuowanie wysokościowe. Prefabrykaty powinny być dosuwane dokładnie jeden do drugiego (zachowując szczelinę o szerokości min. 5mm) i ustawione tak, aby tworzyły jedną płaszczyznę gzymsu.

Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 2.

W trakcie montażu prefabrykatów powinny być spełnione warunki:

- prowadzenie robót montażowych jest zabronione przy szybkości wiatru > 10 m/sek. oraz przy złej widoczności (zmierzch, mgła i pora nocna), jeżeli miejsce pracy nie jest zabezpieczone w oświetlenie o natężeniu światła co najmniej 50 luksów.
- elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszek dopiero po ich zamontowaniu,
- podnoszenie i przemieszczanie wraz z elementami prefabrykowanymi jednocześnie innych przedmiotów i ludzi jest zabronione (za wyjątkiem montażu „z kosza” mającego odpowiednie atesty lub dopuszczenie).
- prawidłowość podwieszenia elementu na haku należy kontrolować po podniesieniu go na wysokość nie większą niż 0.50 m.

5.4. Uszczelnienie styku między deską gzymsową i betonem chodnika „na mokro" i między prefabrykatami

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Przed wykonaniem uszczelnienia między prefabrykatem gzymsowym i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości min. 5 mm. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu bądź nacięcie betonu odpowiednią tarczą za pomocą szlifierek kątowych. Po usunięciu styropianu lub nacięciu szczelinę należy przedmuchać sprężonym powietrzem a następnie wypełnić kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta.

Powierzchnie stykowe prefabrykatów powinny być oczyszczone i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między prefabrykatami należy uszczelnić po zabetonowaniu kap. Szczelina winna zostać uzupełniona na szerokość min. 5 mm.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych
w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

6.2. Sprawdzenie prefabrykatów na budowie

Na placu budowy kontroli podlegają:
(a) wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.
(b) ogólny wygląd prefabrykatu,
na zgodność z wymaganiami z Dokumentami Wykonawcy.

6.2.1. Tolerancje wymiarowe

Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10^0C do 30^0C. Jeżeli jest to konieczne, należy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach, po innym okresie dojrzewania lub w innych warunkach podparcia.

Miejsca pomiarowe długości, wysokości, szerokości i grubości prefabrykatu oraz sposób pomiaru zwichrowania i prostokątności określa załącznik „J" do PN-EN 13369[3]. Tolerancje wymiarowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

6.2.2. Ogólny wygląd prefabrykatu

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, bez raków, uszkodzonych krawędzi, zagłębień.

Stan powierzchni powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów gzymsowych i uszczelnienia spoin

Należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:
(a) dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
(b) dla pomiarów liniowych 0,1 %.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z Projektem technologicznym robót (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera).

Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów obejmuje:
a) wizualną ocenę jakości robót,
b) sprawdzenie szerokości spoin między prefabrykatami gzymsowymi (szczelina powinna wynosić min. 5 mm),
c) sprawdzenie prostoliniowości ułożenia prefabrykatów (Odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm)
d) niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia prefabrykatów (Odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm).
e) sprawdzenie uszczelnienia styku między deską gzymsową i betonem chodnika „na mokro” – należy skontrolować przygotowanie spoiny do wypełnienia (oczyszczenie) i wypełnienie – szczelina powinna być wypełniona na szerokość min. 5mm

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr bieżący [m] gzymsu z desek prefabrykowanych.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót na podstawie wyników badań, inwentaryzacji geodezyjnej i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Podstawą dokonania odbioru Robót są następujące dokumenty:
a) Dziennik Budowy
b) dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami
c) uzasadnienie dokonanych zmian
d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
e) pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w STWIORB oraz wyrażenie zgodny na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. STWiORB

1.DM.00.00.00. Wymagania ogólne

2.M-12.01.03 Zbrojenie betonu stalą klasy A-IIIN

10.2. Normy

3.	PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
4.	PN-B-30152	Kity budowlane kauczukowe uszczelniające
5.	PN-EN ISO 604	Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości przy ściskaniu
6.	PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne – Oznaczanie właściwości podczas zginania
7.	PN-EN 12390-2	Badanie betonu – Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
8.	PN-EN 12390-3	Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
9.	PN-EN 12390-5	Badania betonu – Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
10.	PN-EN 14157	Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie
10a.	PN-ISO 37	Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu

10.3 Inne

11. Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach", Warszawa

12. Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005-Badanie odporności betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250

M.15.01.01 IZOLACJA CIENKA

M.15.01.01.11 IZOLACJA CIENKA WYKONYWANA NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie cienkiej izolacji powierzchni stykających się z gruntem, na obiekcie mostowym.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z STWiORB, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem:

- roztwór asfaltowy do gruntowania betonu,
- roztwór asfaltowy do izolacji betonu.

Stosowane materiały powinny byś dopuszczone do stosowania w budownictwie mostowym.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym - według możliwości wykonawcy. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Materiały bitumiczne można przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

5.1 Wykonanie izolacji należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

5.2 Zgodność z dokumentacją

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z STWiORB i Dokumentami Wykonawcy. Odstępstwa od dokumentacji technicznej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamienne innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz posiadania przez te materiały pozytywnej opinii Inżyniera.

5.3 Warunki wykonania izolacji

Roboty należy wykonywać w oparciu o Dokumenty Wykonawcy i karty technologiczne zatwierdzonych materiałów.

5.4 Podłoże pod izolacją

Powierzchnia powinna odpowiadać wymaganiom podanym przez producenta. Jeżeli te nie są sprecyzowane to należy:

- podłoże powinno posiadać założone w Dokumentach Wykonawcy spadki, być równe czyste i suche,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp.,
- w momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy tak, aby powierzchnia betonu na głębokości do 4 mm zawierała bezwzględną ilość wolnej wody na porach nie większą od 4% objętości betonu, w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiaskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą cementową. mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

5.5 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem – roztworem asfaltowym do gruntowania.

5.6 Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako kilkuwarstwową zgodnie z instrukcją stosowania.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki, wałka lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie warstwy izolacji może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie kolejnej warstwy izolacji - po wyschnięciu poprzedniej.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

6.2 Sprawdzaniu Robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania
- sprawdzenie jakości gruntowania
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach
- kontrola ilości warstw.

6.3 Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

6.2.3. Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać zgodnie z wymogami ST M.13.01.00 dla poszczególnych elementów betonowych oraz powinna być zachowana zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej ST.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do Robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. ST.

6.4 Sprawdzenie prawidłowości wykonania Robót

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich podane normy zużycia materiałów.

6.5 Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie Robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr kwadratowy (m2) wykonanej i odebranej izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiór powinien być zakończony wpisem do dziennika budowy po jej całkowitym zakończeniu.

We wpisie do dziennika budowy należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych)

Podstawą do odbioru Robót są badania obejmujące:

* sprawdzenie z Dokumentacją Projektową,
* sprawdzenie dostarczonych materiałów,
* sprawdzenie podłoża pod izolację,
* sprawdzenie warunków prowadzenia Robót,
* sprawdzenie prawidłowości wykonanych Robót.

Do odbioru Robót wykonanych Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

* świadectwa dostaw materiałów,
* zapisy w Dzienniku Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe do stosowania na zimno

M.15.03.01 IZOLACJA GRUBA

M.15.03.01.11 IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWALNEJ-JEDNOWARSTWOWA

M.15.03.01.12 IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWALNEJ-DWUWARSTWOWA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej, dla mostu projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140”.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ustroju nośnym obiektu mostowego. Roboty obejmują również ułożenie dodatkowej warstwy izolacji pod kapami chodnikowymi oraz ułożenie izolacji na ściance zaplecznej i 0,5 metrowego odcinka na płycie przejściowej.

Na powierzchni pod jezdnią, oraz na ściankach zaplecznych i płytach przejściowych stosuje się izolację jednowarstwową. Na powierzchni pomostu pod kapami chodnikowymi oraz krawężnikiem stosuje się izolację dwuwarstwową.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

1.4.2. Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny nanoszony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normamii z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentami Wykonawcy, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Norma lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej należy stosować następujące materiały:
- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywice gruntujące,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

2.2.3. Papa termozgrzewalna

a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,

- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm i być zgodna z zapisami punktu 1.4.1.

Zastosowana izolacja musi być odporna na temperaturę warstw wiążącej z asfaltu lanego.

Rodzaj izolacji powinien być dobrany stosowanie do pochyleń płyt pomostu obiektu, tak aby zastosowana izolacja uniemożliwiała powstawanie miejsc, z których woda nie może spłynąć (np. w wyniku pogrubień na zakładach izolacji arkuszowych).

b) Wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Należ stosować papę termozgrzewalną układaną w jednej warstwie.

Podstawowe wymagania dla papy termozgrzewalnej:

- grubość arkusza ≥5 mm,
- nasiąkliwość ≤1%(m/m) wg PN-B 04615
- siły zrywające przy rozciąganiu

  -Wzdłuż ≥500N

  -W poprzek ≥500N, wg PN-B 04615,
- przyczepność do podłoża betonowego w 20ºC ≥0,4 MPa, procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-06 i PB-TM-22,
- przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji ≥0,5 MPa, procedura badawcza IBDiM,
- odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h, ≥100 ºC, PN-B 04615.

Środki gruntujące należy stosować jako systemowe, zgodne z wymaganiami producenta papy.

3 SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować sprzętem jak poniżej.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę

  Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.
- śrutownicę

  Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną

  Czyszczenie betonu powinno odbywać się przy zastosowaniu hydromonitora lub lanc wodnych i być wykonywane pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym

  Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy

  Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarskie

  Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe grace

  Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe

  Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.
- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

  Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.
- laski metalowe

  Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem

  Do zasilania palników zaleca się stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

4 TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy, znak CE lub B.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.3. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" [27] oraz zgodnie z Zaleceniami [30].

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji dokumentację technologiczną zawierającą: Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem izolacji.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentami Wykonawcy.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu

izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10^{o}C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20^{o}C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji

5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych" [29].

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze
w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off" powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa.

  Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off" przy średnicy krążka próbnego ø 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m^2 izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814 [13],

- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień. Przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym, jeżeli producent nie podaje inaczej, za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
  - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
  - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,

  przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,

- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
  - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
  - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni. W sąsiedztwie wpustów, sączków itp. podłoże należy wyrównać szlifierką kątową.

Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione powierzchnie należy wyrównać przy pomocy zapraw bezskurczowych, lub żywic.

5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyśpieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Gruntowanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

5.6. Gruntowanie podłoża

5.6.1. Zasady gruntowania

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a w pasie krawężnika należy układać dwie warstwy izolacji, traktując drugą warstwę jako ochronną o grubości min. 3 mm.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położny niżej („zasada dachówki").

5.7.2. Układanie izolacji właściwej

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwa się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić" się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas przyklejania końcówki arkusza.

Jeżeli producent nie podaje inaczej, poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:
- poprzeczny (równolegle do długości arkusza papy) o szerokości 10 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć narożе najniżej położonego arkusza papy.

5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebić izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki" jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny". Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w

całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

5.8. Roboty wykończeniowe

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

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych
w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1-3.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [30].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony
w załącznikach 5 i 6.

6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy -masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m^2. Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m^2 izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i -ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off": polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off" i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy

temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:
- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m^2 (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] oraz niniejszej STWiORB.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. DM.00.00.00. Wymagania ogólne

10.2. Normy

2.	PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
3.	PN-EN 12311-1	Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
4.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda pierścień i kula
5.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
6.	PN-EN 1767	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
7.	PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
8.	PN-EN ISO 9029:2005P	Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna
9.	PN-EN ISO 2431	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
10.	PN-C-89085.03	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
11.	PN-C-89085.06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości
12.	PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
13.	PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

10.3. Inne dokumenty

14. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 Badanie grubości arkusza
15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 Badanie przesiąkliwości papy
17. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
18. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off")
19. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
20. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
21. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych
22. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
23. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
24. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
25. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych
26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
27. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
28. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
30. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

ZAŁĄCZNIK NR 1

Kontrakt nr …….....

Nazwa kontraktu…….

Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO[1)]

Obiekt: …….

Element: ……...

Zakres robót: ……

Termin wykonania prac: ……..

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania[2)]:	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Wygląd zewnętrzny[2)]:	
barwa	
zawiesina	[ ] tak [ ] nie
osad	[ ] tak [ ] nie
zanieczyszczenia	[ ] tak [ ] nie
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr ……..
Nazwa kontraktu …….
Umowa nr…….

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO[1)]

Obiekt: ……..
Element: ……...
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: ……....
Termin wykonania prac: ……..

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania[2)]:	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Konsystencja	
Wtrącenia[2)]	[ ] tak [ ] nie
Kolor[2)]	
Inne	
Uwagi	

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr …….
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH[1)]

Obiekt: ……..
Element: ……...
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: ……...
Termin wykonania prac: ……..

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii	
Ilość materiału wbudowanego	
Numer dostawy	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Wygląd zewnętrzny[2)]:	
dziury	[ ] tak [ ] nie
załamania	[ ] tak [ ] nie
krawędzie	[ ] równe [ ] nierówne
stan rozłożenia posypki	[ ] równomierne [ ]nierównomierne
inne	
Sklejenie papy w rolce[2)]	[ ] tak [ ] nie

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 4

Kontrakt nr …….
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt: ……
Element: ……..
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: ……

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie[1)] (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr ……. wartość średnia ……. wartość minimalna …… [ ] w normie [ ] poza normą	
Czystość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża[1)] (mm)	wyniki zawiera załącznik nr ……. wartość średnia ……. wartość maksymalna …… [ ] w normie [ ] poza normą	
Równość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data ……..	Godzina ……..
Inne *(w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)*		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

…….. …….. ……..

ZAŁĄCZNIK NR 5

Kontrakt nr ……
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……...

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr ….. PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ASFALTOWYMI

Obiekt: ……
Element: ……..
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: ……

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)]	
barwa czarna	[ ] tak [ ] nie
powierzchnia matowa	[ ] tak [ ] nie
Brudzenie skóry przy dotyku[1)]	[ ] tak [ ] nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	[ ] tak [ ] nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 6

Kontrakt nr ……
Nazwa kontraktu ……
Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr ….. PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI

Obiekt: …….
Element: ……...
Zakres robót: ……[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: …….

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)]	
powierzchnia lekko błyszcząca	[ ] tak [ ] nie
Brudzenie skóry przy dotyku[1)]	[ ] tak [ ] nie
Posypka piaskiem[1)]	
rozłożenie	[ ] równomierne [ ] nierównomierne
wklejenie	[ ] mocne [ ] słabe
Jakość zagruntowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

ZAŁĄCZNIK NR 7

Kontrakt nr …….

Nazwa kontraktu ……

Umowa nr……

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH

Obiekt: …….

Element: ……..

Zakres robót: ……..[m^2] rysunek załącznik nr: ……

Termin wykonania prac: …….

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność[1)] metodą pull-off [MPa]	wyniki wg załącznika nr …. wartość średnia ….. wartość minimalna ….. [ ] przy temp. 8°C [ ] przy temp. 22°C [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
metodą odrywania paska	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny[1)]	
barwa	[ ] jednolita [ ] niejednolita
niedoklejenia	[ ] tak [ ] nie
pęcherze	[ ] tak [ ] nie
pęknięcia	[ ] tak [ ] nie
fałdy	[ ] tak [ ] nie
inne	
Szerokość zakładów wynosi[1)]	
poprzeczny (równolegle do długości arkusza) 8 cm	[ ] tak [ ] nie
podłużny (równolegle do szerokości arkusza) 15 cm	[ ] tak [ ] nie
Pomiar szerokości wypływu z zakładu[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	…….

ZAŁĄCZNIK NR 8

Kontrakt nr ……
Nazwa kontraktu ……..
Umowa nr……..

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH[1)]

Obiekt: ……..
Element: ……...
Zakres robót: ……..[m^2] rysunek załącznik nr: …….
Termin wykonania prac: ……..

Nr działki (m^2)	Data i godzina	Silne promie-niowanie słoneczne	Zachmu-rzenie	Opad atmosfe-ryczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr[2)]								
1 załącznik nr[2)]								
1 załącznik nr[2)]								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

[1)] – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

[2)] – załącznik nr …… zawiera szkic działki

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

M.15.04.01 NAWIERZCHNIA JEZDNI - WARSTWA WIĄŻĄCA

M.15.04.01.11 NAWIERZCHNIA JEZDNI Z ASFALTU LANEGO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego na obiekcie mostowym w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

Niniejsza Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego układanej na jezdni obiektu mostowego.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. ***Nawierzchnia*** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów

1.4.2. ***Mieszanka mineralno-asfaltowa*** – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.4.3. ***Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej*** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11

1.4.4. ***Asfalt lany*** – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie

1.4.5. ***Skład mieszanki (recepta)*** – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy

1.4.6. ***Wejściowy skład mieszanki*** – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki)

1.4.7. ***Wyjściowy skład mieszanki*** – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji)

1.4.8. ***Dodatek*** – materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach(np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w cel poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru

1.4.9. ***Warstwa technologiczna*** – konstrukcyjne element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

1.4.9. ***Kategoria ruchu (KR)*** - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami
i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych[58].

Inżynier zobowiązany jest przekazać projekt recepty mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z otrzymanymi załącznikami i próbkami materiałów wsadowych (pobranych w jego obecności) do Laboratorium Zamawiającego celem sprawdzenia. Po pozytywnym zaopiniowaniu recepty przez Laboratorium, Inżynier zatwierdza receptę i przekazuje Wykonawcy.

2.2. Kruszywo

2.2.1. Kruszywo do mieszanki mineralnej

2.2.1.1. Uziarnienie

Kruszywo grube do warstwy wiążącej , w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043 [43] podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej

	Właściwości kruszywa	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[7]; kategoria nie niższa niż:	$G_C85/20$	$G_C90/15$	$G_C90/15$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1[7]; kategoria nie wyższa niż:	f_2	f_2	f_2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3[8] lub według PN-EN 933-4[9]; kategoria nie wyższa niż:	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5[10]; kategoria nie niższa niż:	*CDeklaowana*	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2[14], kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}	LA_{30}	LA_{25}
7	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8[20] (dotyczy warstwy ścieralnej), kategoria nie niższa niż[a)]:	PSV_{44}	$PSV_{\text{Deklarowana}}$ **nie mniejsza niż 48** *)	PSV_{50} *)
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6[18], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Gęstość nasypowa według normy PN-EN	deklarowana	deklarowana	deklarowana

	1097-3[15]:	przez producenta	przez producenta	przez producenta
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6[18], rozdział 7, 8 lub 9:	WA 24 2	WA 24 2	WA 24 2
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6[27],w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż[a)]:	F_{NaCl} 7	F_{NaCl} 7	F_{NaCl} 7
12	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1,badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż [b)]:	F_2	F_2	F_2
13	„Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3[22]; wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}
14	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3[6]	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
15	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1+A1[23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m_{LPC} 0,1	m_{LPC} 0,1	m_{LPC} 0,1
16	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1+A1[23], p. 19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
17	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1+A1[23], p. 19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
18	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1+A1 [23]p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

a) Dotyczy warstwy ścieralnej

b) Dotyczy warstwy wiążącej

*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV44 i wyższej.

Kruszywo drobne do warstwy wiążącej, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043 [43]podane w tablicach 2 i 3 .

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	**KR3 ÷ KR4**	**KR5 ÷ KR7**
Uziarnienie według PN-EN 933-1[7], wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1[7], kategoria nie wyższa niż:	f_3		
Jakość pyłów według PN-EN 933-	MB_F10		

9+A1[12]; kategoria nie wyższa niż:	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6[11], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6[18], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6[18], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1+A1 [23]p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	**Wymagania w zależności od kategorii ruchu**		
	KR1 ÷ KR2	**KR3 ÷ KR4**	**KR5 ÷ KR7**
Uziarnienie według PN-EN 933-1[7], wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}NR$	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1[7], kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9+A1[12]; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6[11], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}30$		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6[18], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6[18], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1+A1[23] p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		

Uwaga:

Jeżeli Laboratorium Zamawiającego tak zadecyduje, w przypadku stosowania mieszanki kruszywa drobnego niełamanego i łamanego do warstwy wiążącej, należy przyjąć proporcję łamanego i niełamanego co najmniej 50/50.

2.2.1.2. Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11[31], metoda A po 6 h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Badanie przyczepności lepiszcza do kruszywa należy każdorazowo przedstawić dla konkretnie złożonej do akceptacji recepty.

Można stosować środek adhezyjny na podstawie europejskiej oceny technicznej (lub aprobaty technicznej, jeżeli nie utraciła swojej ważności), dla której producent sporządzi deklarację właściwości użytkowych i umieści oznakowanie CE.

2.3. Lepiszcze asfaltowe

Zgodnie z WT2 2014 jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować asfalt 35/50 spełniający wymagania PN-EN 12591[24], MG 35/50-57/69 spełniający wymagania PN-EN 13924-2 lub PMB 25/55-60 spełniający wymagania PN-EN 14023 właściwości asfaltu podano w tabeli 4a - 4c.

Tablica 4a. Wymagania dla asfaltu 35/50

Właściwość	**jednostka**	**Wymagana wartość**	**Badanie wg normy**
Zawartość parafiny, maksimum	%	1	PN-EN 12606-1[46]
Penetracja w temp. 25^{0}C	0,1 mm	35-50	PN-EN 1426[35]
Temperatura mięknienia	^{0}C	50-58	PN-EN 1427[34]
Odporność na starzenie w temp 1630C -zmiana masy, maksimum ± -pozostała penetracja, minimum -wzrost temperatury mięknienia, maksimum	 % % 0C	 0,5 53 8	PN-EN 12607-1[36]
Temperatura zapłonu, minimum	^{0}C	240	PN-EN ISO 22592 [38]
Rozpuszczalność, minimum	%(m/m)	99	PN-EN 12592[38]
Temperatura łamliwości Fraassa	^{0}C	-5	PN-EN 12593[49]

Tablica 4b. Wymagania dla asfaltu wielorodzajowego MG 35/50-57/69

Właściwość	**Jednostka**	**Badanie wg normy**	**Wymagana wartość**
Penetracja w 25^{0}C	0,1 mm	PN-EN 1426[35]	35-50
Temperatura mięknienia	^{0}C	PN-EN 1427[34]	57-69
Pozostałe właściwości wg normy	**Jednostka**	**Badanie wg normy**	**Wartość deklarowana**

Temperatura łamliwości	^{0}C	PN-EN 12593[49]	≤-15
Temperatura zapłonu	^{0}C	PN-EN ISO 2592[55b]	≥250
Indeks penetracji	-	PN-EN 13924*2]	+0,3do+0,2
Zmiana masy [a)]	%	PN-EN 12607-1[36]	<0,5
Wzrost temperatury mięknienia	^{0}C	PN-EN 1427[34]	≤10
Pozostała penetracja	%	PN-EN 1426[35]	≥60
Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592	≥99
Lepkość dynamiczna w 60^{0}C	Pa*s	PN-EN 12596	≥1500
Lepkość kinematyczna w 135^{0}C	mm^2/s	PN-EN 12595	NR

a) zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną

NR-brak wymagań

Uwaga:

Jeżeli Laboratorium Zamawiającego tak zadecyduje, dopuszcza się do stosowania jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z asfaltu lanego dopuszcza się do stosowania asfalt modyfikowany polimerami 25/55-60 spełniający wymagania PN-EN 14023 [21]. Właściwości polimeroasfaltu podano w tabeli 4c.

Tablica 4c. Wymagania dla asfaltu modyfikowanego polimerem 25/55-60

Właściwość	**Jednostka**	**Badanie wg normy**	**Wymagana wartość**
Penetracja w 25^{0}C	0,1 mm	PN-EN 1426[35]	25÷55
Temperatura mięknienia	^{0}C	PN-EN 1427[34]	≥60
Nawrót sprężysty w 25^{0}C		PN-EN 13398 [42]	≥50
Pozostałe właściwości wg normy	**Jednostka**	**Badanie wg normy**	**Wartość deklarowana**
Temperatura łamliwości	^{0}C	PN-EN 12593[49]	≤-10
Temperatura zapłonu	^{0}C	PN-EN ISO 2592[55b]	≥235
Siłą rozciągania (mała prędkość rozciągania)	J/cm^2	PN-EN 13589[55c] PN-EN 13703[55d]	≥2 w 10^{0}C
Zmiana masy po starzeniu	%	PN-EN 12607-1[36]	≤0,5
Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu	^{0}C	PN-EN 1427[34]	≤8
Pozostała penetracja po	%	PN-EN	≥60

starzeniu		1426[35]	
Nawrót sprężysty w 25^0C po starzeniu	%	PN-EN 12607-1[36], PN-EN 13398:2009[42]	≥50
Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknienia	^{0}C	PN-EN 1427[34]	≤5
Zakres plastyczności	^{0}C	PN-EN 14023:2011[21]	Wartość deklarowana przez producenta
Spadek temperatury mięknienia po starzeniu	^{0}C	PN-EN 12607-1[36], PN-EN 1427[34]	Wartość deklarowana przez producenta

2.4. Wypełniacz

Do warstwy wiążącej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	**Wymagania w zależności od kategorii ruchu**		
	KR1 ÷ KR2	**KR3 ÷ KR4**	**KR5 ÷ KR7**
Uziarnienie według PN-EN 933-10[13]	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043[43]		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9+A1[12]; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5[17], nie wyższa niż:	1 % (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7[19]	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4[16], wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1[44], wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1+A1[23], kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2[52], kategoria nie niższa niż:	CC_{70}		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{aDeklarowana}$		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2[45], wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

2.5. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj., złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować taśmy kauczukowo-asfaltowe o następujących parametrach:

-samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami,

-przekroju prostokątnym i szerokości od 20 do 70 mm dostosowane do grubości układanej warstwy,

-grubości minimum 10 mm,

-zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym,

- dobra przyczepność do pionowo przeciętej powierzchni warstwy,

-penetracja stożkiem w temp. $+25^0$C od 20 do 60 [0,1 mm],

-temperatura mienienia wg PK ≥90^0C,

-zdolność powrotu do stanu pierwotnego ≥50%,

-wydłużenie taśmy w szczelinie w temp. -10^0C ≥10%,

-odporność na starzenie się.

Składowanie taśm kauczukowo-asfaltowych dozwolone jest tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych warstwy należy stosować asfalt użyty do bieżącej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.6. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1 punkcie 4.4.. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do asfaltu lanego może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4[53], załącznik B.

2.7. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne" [1].

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pkt. 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę betonu asfaltowego i jej zatwierdzenia.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. - Dz. U. Nr 92, poz. 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: oznakowanie znakiem CE lub B, albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.8.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych wyposażonych w urządzenia do aeracji w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.8.3. Składowanie lepiszcza

Składowanie lepiszcza wg pkt.4.2.3.

3 SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Wytwórni mas bitumicznych (otaczarka) lub zespołu wytwórni mas bitumicznych o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. W wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21. ,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczna regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.)

Uwaga:

Niedopuszczalne jest wykonywanie nawierzchni maszynami posiadającymi rozkalibrowane lub niedziałające urządzenia pomiarowe. Niedopuszczalnym jest również dynamiczne uderzanie w rolki rozściełacza przez samochody transportowe, co powoduje powstawanie wzniesień na płaszczyźnie układanej warstwy tuż za płytą urządzenia układającego. Zjawisko to może być wyeliminowane przez stosowanie odpowiednich maszyn stanowiących bezkontaktowy element połączeniowy między rozkładarką a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszankę mineralno-asfaltową.

4 TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do każdej dostawy wypełniacza powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:
- oznaczenie
- datę wysyłki
- kolejny numer dokumentu dostawy
- numer normy PN-EN 13043[43]

Dokument dostawy kruszywa powinien być oznakowany znakiem CE.

4.2.2. Kruszywo

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem
i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Do każdej dostawy kruszywa powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:
- oznaczenie
- datę wysyłki
- kolejny numer dokumentu dostawy
- numer normy PN-EN 13043[43]

Dokument dostawy kruszywa powinien być oznakowany znakiem CE.

4.2.3. Lepiszcze asfaltowe

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^0$C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać

-190^0C w przypadku asfaltu 35/50

-wg wskazań Producenta - w przypadku asfaltu modyfikowanego polimerami PMB 25/55-60

-wg wskazań Producenta - w przypadku asfaltu wielorodzajowego MG 35/50-57/69

w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

4.2.4. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanka podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termo izolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do załadunku przy temperaturze do 230^0C, nie powinien przekraczać 8 h dla mieszanki z asfaltem modyfikowanym i 12 h dla mieszanki z asfaltem drogowym. Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Podczas transportu mieszanki

mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również się kierować informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Roboty powinny być wykonane zgodnie z WT-2 2014[57] i PN-EN 13108-6[55].

Nawierzchnia bitumiczna na obiektach powinna być dwuwarstwowa o podwyższonej odporności na koleinowanie.

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014[59] i lepiszcza wg PN-EN 12591[24], PN-EN 14023[40] lub PN-EN 13924-2 oraz opracowanie składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki przeprowadza również badanie typu, poprzez walidację laboratoryjną, a następnie walidację produkcji na podstawie, której sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu dla zamierzonego zastosowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przeznaczona do wbudowania powinna zawierać optymalną ilość asfaltu i spełniać wymagania ST w całym zakresie dopuszczalnych zawartości asfaltu w mieszance.

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w laboratorium zaakceptowanym przez Zamawiającego lub posiadającym akredytację w zakresie badanych właściwości w celu wykazania, że wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa w sposób ciągły spełnia wymagania specyfikacji w okresie realizacji robót.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

5.4.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej

Co najmniej na 21 dni przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno- asfaltowej, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informację dotyczące producenta mieszanki (certyfikat ZKP) oraz odpowiednie dokumenty poświadczające, że materiały użyte do produkcji mieszanki spełniają wymagania STWiORB.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być produkowana wyłącznie w wytwórni posiadającej wdrożony certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+.
Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie certyfikatu ZKP wystawionego dla wytwórni, która będzie produkowała mma dla potrzeb kontraktu.
Producent mieszanki posiadającej certyfikowany system ZKP ma obowiązek sporządzenia Deklaracji właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badania typu wyprodukowanej mieszanki.

W Deklaracji właściwości użytkowych powinny być wymienione wszystkie właściwości jednoznacznie charakteryzujące wyrób, takie jak:
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- uziarnienie na sitach kontrolnych,
- gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej,
- gęstość objętościowa (jeżeli została wcześniej ustalona na odcinku próbnym),
- wymagana zawartość wolnych przestrzeni,
- wrażliwość na działanie wody,
- odporność na deformacje trwałe PRD_{AIR} i WTS_{AIR},
- inne właściwości jeżeli są wymagane.

Producent mieszanki ma obowiązek przedłożenie wykazu wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z procentowym udziałem granulatu, jeżeli granulat jest stosowany. Poza tym powinien przedłożyć aktualne deklaracje właściwości użytkowych lub świadectwa jakości wszystkich składników stosowanych do produkcji mma, a także dokument poświadczający jakość i pochodzenie granulatu.
Ocena jakości mieszanek mineralno-asfaltowych będzie przeprowadzana przez Wydział Technologii – Laboratorium Drogowe na podstawie badań próbek mma pobranych i dostarczonych do WT-LD przez nadzór inwestorski (lub w sposób uzgodniony z WT-LD). Wyniki badań będą porównywane do właściwości podanych w Deklaracji właściwości użytkowych wyrobu sporządzonej przez producenta mieszanki.
Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 lub PN-EN 13924-2 oraz opracowanie składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.
Przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badania typu i sporządza nową deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

5.4.2. Mieszanka mineralna

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w tablicy 6.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy wiążącej

Właściwość	Przesiew, [%(m/m)]			
	MA 8 KR1-KR7		MA 11 KR1-KR7	
Wymiar sita #, [mm]	Od	Do	Od	Do
22,4	-	-	-	-
16,0	-	-	100	100
11,2	100	100	90	100
8,0	90	100	70	85
5,6	77	92	-	-
4,0	67	81	-	-

2	52	67	45	55
0,125	26	41	22	35
0,063	24	36	20	28
zawartość lepiszcza	$B_{min7.0}$		$B_{min6.8}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. $B_{min6.8}$=6,8%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m^3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_α), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podana wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha=2{,}650/\ \rho_\alpha$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru

$$\rho_\alpha = \frac{P_1+P_2+...+P_n}{\frac{P_1+P_2+...+P_n}{\rho_1+\rho_2+...+\rho_n}}$$

Gdzie:

$P_1+P_2+....P_n$ = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_{2+....} \rho_n$ = gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepcie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Lepiszcze rozpuszczalne to lepiszcze tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa.

Lepiszcze nierozpuszczalne – lepiszcze absorbowane przez pory kruszywa mieszanki mineralnej.

5.4.3. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Asfalt lany do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej , KR1-KR7

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badania
1	Odporność na deformacje trwałe. penetracja statyczna • Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30min, [mm] • Przyrost penetracji 30/60 min, [mm]	$I_{min1,0}$ $I_{max3,0}$ $I_{NC0,6}$	PN-EN 12697-20

5.5. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^0$C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni temperatury wg pkt.4.2.3.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30^0C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 8. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni mieszanki mineralno-asfaltowej.

Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej

Lepiszcze asfaltowe	Temperatura mieszanki z asfaltu lanego [^{0}C]
35/50	od 200 do 230
MG 35/50-57/69	wg wskazań Producenta
PMB 25/55-60	wg wskazań Producenta

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in. typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej.

Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej)
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w STWiORB M. 15.03.01.[2] .

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.

Nie należy stosować skropienia lepiszczem izolacji przeciwwodnej, ani podłoża pod asfalt lany.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu lanego technicznych pokryte taśmą kauczukowo-asfaltową.

5.7. Próba technologiczna i odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni roboczych przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionych z Inżynierem.

Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:
- przy zmianie recepty mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przy zmianie wytwórni,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Celem wykonania odcinka próbnego jest sprawdzenie zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą, a w szczególności:
- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- sprawdzenie rzeczywistych parametrów wbudowanej warstwy uzyskanych w badaniu typu,
- wykonania złączy podłużnych i poprzecznych,
- sprawdzenia sposobu wykończenia krawędzi przy włazach, studzienkach i innych urządzeniach obcych w nawierzchni,

Odcinek próbny o długości określonej przez Inżyniera powinien być wykonany przez Wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inżynier.

Do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas odcinka próbnego należy przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej:
- Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego: ± 0,25%
- Zawartość kruszywa <0,063: ± 1,5 %
- Zawartość kruszywa o wymiarze >2 mm: ± 4 %
- Zawartość kruszywa o wymiarze >D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego: ± 4 %

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

W terminie 2 dni przed przystąpieniem do wykonywania warstwy z asfaltu lanego Wykonawca w obecności Inżyniera, podczas wykonywania próby technologicznej lub odcinka próbnego,

pobierze do badań bezpośrednio z produkcji próbki asfaltu lanego zgodnie z PN-EN 12697-27 i przekaże do Laboratorium Zamawiającego w celu przeprowadzenia badań kontrolnych.

Na podstawie uzyskanych wyników badań Wykonawcy z odcinka próbnego Inżynier decyduje o przeprowadzeniu badań kontrolnych oraz podejmuje decyzję o dalszym układaniu warstwy.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno-asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Asfalt lany może być układany w temperaturze nie niższej niż $+5^0$C, a minimalna temperatura z poprzedzającej doby nie powinna być niższa niż 0^0C. Nie dopuszcza się układania mieszanki podczas silnego wiatru (V>16 m/s). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie; przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gąsienica rozścielacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie można dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Grubość warstwy układanej w jednym cyklu technologicznym nie może być mniejsza niż 30 mm.

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

5.9. Połączenia technologiczne

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych zgodnych z pkt.2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

Połączenia działek roboczych powstałe przy wykonywaniu nawierzchni powinny być wykonywane z należytą starannością przez doświadczonych pracowników. Prace te powinny odbywać się pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

Każdorazowo, po zakończeniu prac związanych z wykonaniem odcinka nawierzchni bitumicznej, należy odciąć „na ciepło" końcowy fragment wykonanej warstwy za pomocą specjalnego urządzenia tnącego. Powstała płaszczyzna powinna być pionowa na całej grubości warstwy i zostać wykonana prostopadle do osi jezdni. W przypadku, gdy z przyczyn

technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło" dopuszcza się odfrezowanie (w ostateczności odcięcie „na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania spoiny. Dzięki temu skrócony do minimum zostanie czas, w którym powstała ściana warstwy będzie narażona na działanie czynników atmosferycznych. Frezowanie/cięcie nawierzchni może być powierzone wyłącznie pracownikom, którzy posiadają odpowiednie uprawnienia do obsługi drobnego sprzętu drogowego, oraz powinno być przeprowadzona w taki sposób, aby nie doszło do uszkodzenia izolacji, co jest niedopuszczalne. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny, miejsce połączeń działek roboczych powinno zostać dokładnie osuszone i oczyszczone z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości przy pomocy np. gorącego powietrza od ciśnieniem. Następnie, na przygotowaną w odpowiedni sposób powierzchnię styku należy przykleić taśmę termoplastyczną zgodnie z pkt.2.5.

Powyższe roboty powinny odbywać się z zachowaniem reżimu technologicznego określonego przez producenta w stosowanej instrukcji, natomiast sam materiał musi być oznaczony znakiem B lub CE.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinny być przesunięte o co najmniej 3,0 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą. Połączenia powinny być uszczelnione kauczukowo-asfaltową taśmą topliwą.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić kauczukowo-asfaltową taśmę topliwą.

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

5.10. Roboty wykończeniowe

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne".

6.2. Badania Producenta i deklaracja zgodności

Producent mieszanki mineralno-asfaltowej musi prowadzić Zakładową kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 13108-21[29].

6.3. Badania Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiająca przeprowadzenie badań

kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w Dokumentach Wykonawcy. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier przedstawi wyniki badań Wykonawcy Laboratorium Zamawiającego do akceptacji. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.4.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni przedstawiono w tablicy 9:

Tablica 9. Zakres badań i pomiarów Wykonawcy związany z wykonaniem mieszanki z asfaltu lanego i wykonywanej warstwy

Lp.	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	**Przygotowanie do ułożenia warstwy**	
1.1	Pomiar temperatury powietrza i prędkości wiatru	Dla każdej działki roboczej co najmniej 3 razy dziennie
2	**Mieszanka mineralno-asfaltowa**	
2.1	Uziarnienie	1 raz na 500 t
2.2	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego	
2.3	Zagłębienie trzpienia (I)	1 raz na 500 t
2.4	Przyrost zagłębienia trzpienia po 30 min (I_{nc})	
2.5	Właściwości lepiszcza	Dla każdej dostawy
2.6	Właściwości kruszyw	
2.7	Właściwości wypełniacza	
2.8	Ocena wizualna mieszanki asfaltu lanego	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
2.9	Pomiar temperatury MA podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13)	
2.10	Ocena wizualna przydatności kotłów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
2.11	Ocena wizualna czystości kotłów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem
3	**Warstwa z asfaltu lanego**	
3.1	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
3.2	Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.	
3.3	Ocena wizualna posypki (jeśli jest wykonywana)	Cała powierzchnia
3.4	Pomiar grubości wykonywanej warstwy	Co 25 m w osi i przy krawędziach
3.5	Pomiar spadku poprzecznego warstwy	wg p. 6.4.4.1.
3.6	Pomiar równości poprzecznej warstwy	wg p. 6.4.4.3.
3.7	Pomiar równości podłużnej warstwy	wg p. 6.4.4.2.

3.8	Ilość zużytego materiału	wg p. 6.4.4.4.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

6.4. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.4.1. Pobieranie próbek

6.4.1.1.Kruszywa

Ilość pobranego kruszywa jak i sposób pobrania próbek, powinien być zgodny z normą PN-EN 932-1:1999.

6.4.1.2. Lepiszcze

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg.

Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.4.1.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z materiałów termoplastycznych do uszczelnień należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.4.2. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy oraz ich częstotliwość zleca IK do laboratorium zamawiającego na podstawie dzienny zgłoszeń badań Wykonawcy.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.3. Wyniki badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Wyniki badań mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z projektem mieszanki z tolerancjami podanymi w WT-2 2014 z uwzględnieniem zasad podanych poniżej.

Badania kontrolne składu mieszanki mineralno-asfaltowej polegają na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 [25]i oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 [26].

6.4.3.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Dla badań kontrolnych dla potrzeb Zamawiającego należy przyjąć, że uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości deklarowanych o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek:

Dla mieszanki MA 11, MA 8: KR 1÷7

-zawartość kruszywa o wymiarze <0,063 mm ±1,5%

-zawartość kruszywa o wymiarze <0,125 mm ±2%

-zawartość kruszywa o wymiarze <2 mm ±2%

-zawartość kruszywa o wymiarze <8 mm ±4%

-zawartość kruszywa o wymiarze <11,2 mm ±4%

6.4.3.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w każdej próbce pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości deklarowanej o więcej niż ±0,3% pod warunkiem, że mieszanka spełnia wszystkie stawiane jej wymagania.

6.4.4. Badanie wykonanej warstwy asfaltowej

6.4.4.1. Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% dla warstwy wiążącej.

6.4.4.2. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej

- warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas,

należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kołek jezdnych urządzenia, a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) określa tabela:

Tabela 9 Wartości dopuszczalnych odchyleń równości podłużnej.

Klasa drogi	***Element nawierzchni***	***Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy [mm]***
		wiążąca
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	9
	Utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

6.4.4.3. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina

(tj. profilograf), umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m), a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy.

Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją ± 15 %. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tabela:

Tabela 12 Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej.

Klasa drogi	***Element nawierzchni***	***Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy [mm]***
		wiążąca
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	9
	Utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

6.4.4.4.Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Grubość wykonanej warstwy, oznaczana wg PN-EN 12697-36[28], nie może odbiegać od projektowanej o więcej niż 10%.

Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg.

6.4.4.5.Pozostałe cechy geometryczne nawierzchni

Maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarów nawierzchni podano w tabeli 13

Tabela 13 Maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarów nawierzchni

Cechy warstwy	**jednostki**	**odchyłki**
Spadek poprzeczny	%	±0,5[1)]
Rzędne wysokościowe	m	±1
Oś warstwy w planie	cm	±5
1) Pod warunkiem zachowania spadku podłużnego niezbędnego do spływu wody		

6.4.4.6. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza powinny być równe i związane. Należy stosować wymagania zawarte w WT-2.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie zgodnie z WT-2 2008.

6.4.4.7. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z asfaltu lanego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.5. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.6. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych należy złożyć w ciągu 1 miesiąca od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m^2 (metr kwadratowy) określonej grubości warstwy wiążącej z asfaltu lanego.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Dokumenty odbioru robót

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- uzasadnienie dokonywanych zmian
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów, w tym protokoły badań i sprawdzeń,
- pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w STWIORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- podłoże przygotowane do ułożenia warstwy wiążącej,
- ułożona warstwa wiążąca.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] oraz niniejszej STWiORB.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1].

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena ryczałtowa obejmuje:
- opracowanie projektu technologii i organizacji robót oraz PZJdR,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zakup, załadunek, transport i składowanie na budowie niezbędnych materiałów
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- bieżącą obsługę geodezyjną,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża,
- wykonanie warstwy wiążącej o określonej grubości
- wykonanie uszczelnienia taśmą kauczukowo-asfaltową złączy, spoin, połączeń i szczelin zgodnie z STWiORB,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- ubytki i odpady,
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-15.03.01. Izolacja gruba
3. M-19.01.01 Krawężnik mostowy kamienny

10.2. Normy

5. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie.
6. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
7. PN-EN 933-1 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
8. PN-EN 933-3 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
9. PN-EN 933-4 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
10. PN-EN 933-5 Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

11.	PN-EN 933-6	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.
12.	PN-EN 933-9+A1	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.
13.	PN-EN 933-10	Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
14.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
15.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
16.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.
17.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
18.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
19.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.
20.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
21	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. drogowych zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
22.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
23.	PN-EN 1744-1+A1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
24.	PN-EN 12591	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
25.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
26.	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
27	PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników
28.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe_Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco-Część 36:Oznaczanie grubości nawierzchni asfalowych
29	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 21:Zakładowa Kontrola Produkcji
29.	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
30	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 20:Badanie typu
31.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe-Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco-Część 11:Określenie powiązania między kruszywem i asfaltem
32.	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji emulsji asfaltowych

33.	PN-EN 14023	iszcza asfaltowe-Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
34.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula
35.	PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
36.	PN-EN 12607-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe –Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła powietrza-Część 1: Metoda RTFOT
37.	PN-EN 12607-3	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – zmęczenie oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza-Część 3. Metoda RFT
38.	PN-EN ISO 22592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia-otwarty tygiel Clevelanda
39.	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
40.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
41.	PN-EN 13924	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
42.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
43.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
44.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli.
45.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.
46.	PN-EN 12606-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczanie zawartości parafiny-Część 1: Metoda destylacyjna
47.	PN-EN 12606-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczanie zawartości parafiny-Część 2: Metoda ekstrakcyjna
48.	PN-EN 12596	Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
49.	PN-EN 12593	Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
50	PN-EN 1427	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury pięknienia. Metoda Pierścień i Kula
51	PN-EN 12591	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
52	PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
53	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania –Część 4-Mieszanka HRA
54	PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań-Część 1-Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
55	PN-EN 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania –Część 6-Asfalt lany
55a	BN-68/8931-04	Pomiar równości nawierzchni plano grafem i łatą
55b	PN-EN ISO 2592	Przetwory naftowe-Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia-Pomiar metodą Otwartego tygla Clevalanda
55c	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
55d	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia

55e PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek
55f PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Cześć 2 Asfalty drogowe wielorodzajowe
55g PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 20: Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych lub cylindrycznych

10.3. Inne dokumenty

56. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 „Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne”
57. Ustawa z dnia 16.IV. 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z dnia 30.IV.2004r.)
58.„Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2014 Wymagania Techniczne”
59. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Warszawa, dnia 29 stycznia 2016r. poz. 124,
60.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. Poz. 329.

M.15.04.01.12 NAWIERZCHNIA JEZDNI WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ SMA

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA, w ramach zadania pn.: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140.”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy.

1.3 Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczą niniejsze STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 11, grubości 5cm dla mostu.

1.4 Określenia podstawowe

- Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysu, piasku łamanego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.
- Stabilizator - dodatek, np. włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.
- Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- Recepta wyjściowa - recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.
- Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt.1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z STWiORB, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2 Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA, należy stosować materiały o odpowiednich właściwościach, zgodnych z powołanymi normami.
Dodatkowo stosuje się:

- środek adhezyjny,

- stabilizator mastyksu (włókna celulozowe w postaci granulatu z dodatkiem asfaltu o niskiej penetracji), posiadający stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych,
- grys 2/4 lub 2/5 mm odporny na polerowanie - do uszorstnienia,
- taśma samoprzylepna za bazie polimeroasfaltu do łączenia spoin i złączy technologicznych - posiadające ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych.

2.3 Asfalt modyfikowany polimerem

Należy zastosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55. Asfalt stosowany do wytworzenia mieszanki mastyksowo - grysowej powinien być zgodny z Tabelą 1.

Tabela 1 Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 14023:2011

Lp.	Właściwości	PMB 45/80-55		Metoda badań
		wym.	kl.	
1.	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	45-80	4	EN 1426
2.	Temperatura mięknienia, °C	≥55	7	EN 1427
3.	Siła rozciągania metodą z duktylometrem, (rozciąganie 50 mm/min), J/cm^2	≥3 w 5°C	2	EN 13589 EN 13703
Odporność na starzenie				
4.	Zmiana masy, %	≤0,5	3	EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja, %	≥60	7	EN 12607-1
6.	Wzrost temperatury mięknienia, °C	≤8	2	EN 12607-1
Wymagania dodatkowe				
7.	Temperatura zapłonu, °C	≥235	3	EN ISO 2592
8.	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤-12	6	EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25°C, %	≥50	5	EN 13398
10.	Nawrót sprężysty w 10°C, %	NR[a]	0	
11.	Zakres plastyczności, °C	TBR[b]	1	wg pkt. 5.2.8.4 PN-EN 14023
12.	Spadek temperatury mięknienia po badaniu wg EN 12607-1, °C	TBR[b]	1	EN 1427
13.	Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg EN 12607-1, %	≥50	4	EN 13398
14.	Nawrót sprężysty w 10 °C po badaniu wg EN 12607-1 lub -3, %	NR[a]	0	
15.	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknienia, °C	≤5	2	EN 13399 EN 1427
16.	Stabilność magazynowania Różnica penetracji,mm	NR[a]	0	EN 13399 EN 1426

[a)] NR – No Requirement (brak wymagań)
[b)] TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

2.4 Kruszywo

Kruszywo stosowane do mieszanek mastyksowo-grysowych SMA na warstwę ścieralną powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno - asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych" 2014.

Tabela 2 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Materiał	KR3, KR4	KR6
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	$G_C90/15$	
2.	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$	
3.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_2	
4.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI_{20} lub SI_{20}	
5.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	$C_{100/0}$	
6.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}	LA_{25}
7.	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno – asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	$PSV_{Deklarowana\ nie\ mniej\ niż\ 48}$ [*)]	PSV_{50} [*)]
8.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
9.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
10.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż	7	

11.	„Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria	SB_{LA}
12.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$
14.	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
15.	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
16.	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	$V_{3,5}$
*) kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeżeli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSC_{44} i wyższej.		

Tabela 3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do w. ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	KR3 ÷ KR6
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G_F85
2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC}20$
3.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_{16}
4.	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB_F10
5.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs}30$
6.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
8.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$

W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej (KR3-KR6) nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitowych. Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej".

Tabela 4 Wymagane właściwości wypełniacza do w. ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	KR3 ÷ KR6
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodne z tab. 24 w PN-EN 13043
2.	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB_F10
3.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6.	Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B}8/25$
7.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS_{10}
8.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	CC_{70}
9.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria	K_{a20}
10.	„Liczba asfaltowa" wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	$BN_{Deklarowana}$

Tabela 5 Wymagania dot. uziarnienia wypełniacza dodanego

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta*)
2	100	-
0,125	85-100	10
0,063	70-100	10
*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy 5		

2.5 Środek adhezyjny

Należy użyć środek adhezyjny posiadający stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Do mieszanki SMA środek adhezyjny należy stosować nawet wówczas, gdy występuje 100% przyczepność asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda

A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do badania).

2.6 Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu należy używać włókien celulozowych luzem lub granulowanych z dodatkiem asfaltu o niskiej penetracji. Wymagane są ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Zakres dodatkowych wymagań i badań powinien być zgodny ze świadectwem Producenta.
Ilość asfaltu zawarta w stabilizatorze granulowanym powinna zostać uwzględniona przy projektowaniu składu SMA w ten sposób, że zaprojektowana ilość lepiszcza powinna stanowić sumę asfaltu zawartego w stabilizatorze oraz dodawanego w procesie wytwarzania mieszanki.

2.7 Kruszywo do uszorstnienia

Należy zastosować suchy jasny grys 2/4 lub 2/5 mm odporny na polerowanie o parametrach jak niżej.

Tabela 6 Wymagane właściwości kruszywa naturalnego przekruszonego do uszorstnienia w. ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	kruszywo frakcji 2/4 lub 2/5
1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	$G_C90/10$
2.	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f_1
3.	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) wg PN-EN 1097-8, kat. nie niższa niż	PSV_{50}
4.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
5.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC}0,1$

2.8 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca Robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne". Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.
Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. - Dz. U. Nr 92, poz 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: oznakowanie znakiem CE lub B, dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej albo deklaracje właściwości).

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania Ogólne".
Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające łączną ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę w ilości min. 150 Mg/godz, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Konstrukcja otaczarki musi umożliwiać automatyczne podawanie bezpośrednio do mieszalnika opakowań jednostkowych lub naważonej ilości stabilizatora mastyksu przed dodaniem asfaltu do mieszanki SMA.
Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne

potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od ± 2 %.
Dozowanie wagowe lub objętościowe środka adhezyjnego do asfaltu powinno odbywać się poprzez wtrysk odpowiedniej porcji do asfaltu w trakcie jego podawania do mieszalnika otaczarki.
Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.
Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi pozwolenie na emisję gazów i pyłów wydane przez władze ochrony środowiska.
Wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.
Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, utrzymywaniem niwelety oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania. Szerokość robocza układarki powinna zapewnić wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
Walce stalowe gładkie średnie i ciężkie.
Samojezdna rozsypywarka grysu lub rozsypywarka zamontowana na walcu.
Cysterna na wodę.
Sprzęt drobny pomocniczy.
Dla umożliwienia pobrania próbek asfaltów przez laboratoria Zamawiającego należy dostosować wytwórnie mas bitumicznych tak aby możliwy był pobór próbek z miejsc przepływu asfaltu, tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przed pompą dozującą na wagę kontrola zastosowanego do mma asfaltu).

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2 Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.
Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.
Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.
Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godziny z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne". Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie ustalonym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWiORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu. W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, w wodzie w 25°C.
Wykonawca może przystąpić do wykonania Robót dopiero po otrzymaniu pozytywnej opinii i zatwierdzeniu projektu składu przez Inżyniera.
Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Ponadto, receptę na MMA należy wykonać przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również, po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.
Projektowanie składu mieszanki SMA i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014".

5.2.1 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Uziarnienie mieszanki zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby krzywa uziarnienia mieściła się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 7. Skład mieszanki SMA będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x50 uderzeń ubijaka w temperaturze 145°C ± 5°C przy zastosowaniu asfaltu modyfikowanego polimerami.
Ilość stabilizatora w mieszance SMA powinna zostać dobrana laboratoryjnie metodą spływności wg. Schellenberga opisanej w normie PN-EN 12697-18. Spływność nie powinna przekroczyć 0,3% (m/m).

Tabela 7 Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego

Właściwości	**Przesiew, % (m/m)**	
	SMA 11 KR3÷KR6	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Zawartość środka stabilizującego, %, (m/m)	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{min6,6}$	

5.2.2 Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka SMA na warstwy ścieralne powinna spełniać wymagania podane w tablicy 8.

Tabela 8 Wymagane właściwości mieszanki SMA 11 do warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	KR3, KR4	KR6
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min\ 1,5}$ $V_{max\ 3,0}$	$V_{min\ 2,0}$ $V_{max\ 3,5}$
2.	Odporność na deformacje trwałe [a,c)]	C.1.20 wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,15}$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 9,0	$WTS_{AIR\ 0,15}$ PRD_{AIR} Deklarowane nie więcej niż 7,0
3.	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
4.	Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$
5.	Współczynnik luminacji	-	Zgodnie z załącznikiem nr 4	-	$Q_d \geq 70$

[a)] Grubość płyty = 40 mm
[b)] Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w Załączniku 1 WT-2 2014
[c)] Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w Załączniku 2 WT-2 2014

5.3 Wytwarzanie mieszanek SMA

Przy produkcji mieszanki SMA należy bezwzględnie przestrzegać wymogów dotyczących temperatury dozowanych składników. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 °C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- polimeroasfalt drogowy PMB 45/80-55 – temperatura wg wskazań producenta.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mastyksowo-grysowej podanej poniżej:

- temperatura SMA na polimeroasfalcie drogowym PMB 45/80-55 wg wskazań producenta.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Mieszanka mineralno-bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:

- podczas ładowania na samochód - temperatura wg wskazań producenta,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki - temperatura wg wskazań producenta.

Stabilizator mastyksu należy dozować automatycznie wagowo, bezpośrednio do mieszalnika, w ilości określonej w recepcie, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność:

- dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
- mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora - orientacyjny czas mieszania 10-15 s,
- dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
- mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika.

Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą wyjściową z uwzględnieniem tolerancji zawartych w p.6.3.1.2 i 6.3.1.3. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tablicą 7 i 8.

Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.4 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót, należy:
- określić temperaturę otoczenia;
- skropić podłoże wg zasad STWiORB D.04.03.01;
- pokryć złącza technologiczne materiałem wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi nawierzchnię materiałem wg p.5.5.3;
- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem wg p.5.5.3.

Warstwa ścieralna z SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5ºC dla wykonywanej warstwy grubości ≤4cm. Nie dopuszcza się układania warstwy ścieralnej z SMA na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

5.4.1 Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.
Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno- asfaltowej z receptą wejściową oraz ustalenie recepty wyjściowej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę betonu asfaltowego przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki, tj. najwcześniej po 5 minutach.
Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki SMA oraz jej właściwości. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p.6.3.1.2 i 6.3.1.3.
Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Odcinek próbny powinien mieć powierzchnię min. 400 m2 oraz musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w STWiORB.
Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:
- stwierdzenia czy sprzęt do, rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie : wymaganej szerokości , równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej.
Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.
Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokółu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego

rodzaju robót. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.
Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w STWiORB.

5.5 Wykonanie warstwy z SMA

5.5.1 Wbudowywanie

Należy wykorzystać układarkę o szerokości roboczej pozwalającej na zapewnienie wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.
Minimalna ilość wbudowywanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki SMA powinna pozwolić na ułożenie mieszanki na pełnej długości poszczególnych dróg lub na odcinkach o długości min. 500m, celem zminimalizowania złączy technologicznych poprzecznych. Wymóg ten może zostać zniesiony przez Inżyniera tylko w przypadku nagłej zmiany pogody uniemożliwiającej dalsze wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej.
W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.
Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.
Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału.
Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p.1.3 niniejszych STWiORB.

5.5.2 Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.
Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszych STWiORB. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy. Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi o ciężarze 80 - 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm lub też zespołem tych walców. Powierzchnię warstwy należy wykończyć walcem gładkim, statycznym.
Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.
Nie należy stosować walców ogumionych.

5.5.3 Złącza

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:
- złącza podłużne (nie dopuszcza się w tym Projekcie) i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni).

Do uszczelniania złączy technologicznych, spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię oraz spoin z elementami obcymi w nawierzchni, należy stosować taśmę przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm,
Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.
Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.
W przypadkach dopuszczenia przez Inżyniera i Zamawiającego stosowania złącza podłużnego, nie można umiejscawiać go w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.
W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.
W przypadku dopuszczenia przez Inżyniera i Zamawiającego rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

5.5.3.1 Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarką nadkładała mieszankę na pierwszy pas.

5.5.3.2 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstw technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

5.5.3.3 Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz według punktu 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.5.4 Krawędzie

Do uszczelniania krawędzi nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 metodą „na gorąco", albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.
W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.
Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem lub emulsją w ilości do 4,0 kg/m2. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.
Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstw układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.
Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.
W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiedni ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.
W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

5.5.5 Utrzymanie wykonanych warstw

Warstwy z mieszanek SMA należy utrzymywać w czystości. W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

5.6 Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej z SMA w początkowym okresie jej użytkowania, należy jej powierzchnię posypać kruszywem mineralnym naturalnym uzyskanym z przekruszenia, zwanym „posypką". Posypka może być otoczona lepiszczem w ilości zapewniającej jej sypkość, wówczas jest zwana „posypką lakierowaną". Posypka przed dostarczeniem na budowę powinien zostać

podgrzana do temperatury, zapewniającej rozsypywanie posypki o temperaturze nie niższej niż 60°C. Wykonawca zaproponuje technologię uszorstnienia warstwy i uzyska akceptację Inżyniera.
Kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w Tab. 6. Do uszorstnienia warstwy ścieralnej należy stosować kruszywo drobne łamane o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.
Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:
- kruszywo o wymiarze 2/4: od 0,5 do 1,5 kg/m2
- kruszywo o wymiarze 2/5: od 1,0 do 2,0 kg/m2.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

6.2 Badania w czasie Robót oraz badania dot. cech geometrycznych i właściwości warstwy

6.2.1 Parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tabela 9 Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia, %	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %(v/v)
SMA 11 – KR3, KR4	≥97	1,5 ÷ 6,0
SMA 11 – KR6	≥97	2,0 ÷ 6,0

6.2.2 Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r Dz.U. Nr 43 - w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

6.2.2.1 Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartości IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono ww. rozporządzeniu.
Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m.
Wartość IRI oblicza się nie rzadziej, niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 10.
Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej dróg klas Z i niższych należy stosować metodę pomiaru planografem (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty 4m i klina) jak i bezpośrednio łatą i klinem, wg BN-68/8931-04 - stosownie do metody zatwierdzonej przez Inżyniera . Dla warstwy ścieralnej nierówności nie mogą przekroczyć 6mm.

Tabela 10 Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Element nawierzchni	procent długości badanego odcinka		
		50%	80%	100%
S	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 1,2 mm	≤ 2,0 mm	≤ 3,3 mm

	jezdnie łącznic	≤ 2,0 mm	≤ 2,8 mm	≤ 4,0 mm
G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≤ 2,8 mm	≤ 3,9 mm	≤ 4,9 mm

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E(IRI) i odchylenia standardowego D:E(IRI)+D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.
Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 11. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła
Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z i dróg niższych klas nie powinna być większa niż 8mm.

Tabela 11 Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem

Klasa drogi	Element nawierzchni	*Wartość wskaźnika IRI, mm/m*
S	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	< 2,9
	jezdnie łącznic	< 3,7
G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	<4,6

6.2.2.2 Równość poprzeczna warstwy

Badania mogą być przeprowadzone metodą elektronicznego pomiaru (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łaty 4m i klina) jak i bezpośrednio łatą i klinem, wg BN-68/8931-04. Pomiar należy wykonywać prostopadle do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna (tablica 12) jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Tabela 12 Wartości odchyleń równości poprzecznej, mm

Klasa drogi	Element nawierzchni	procent długości badanego odcinka		
		90%	90%	100%
S	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 3 mm	-	≤ 5 mm
	jezdnie łącznic	-	≤ 5 mm	≤ 6 mm
G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≤ 6 mm	-	≤ 9 mm
Z, L, D	pasy ruchu zasadnicze	≤ 6 mm	-	≤ 9 mm

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 12a. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tabela 12a Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	*Wartość wskaźnika IRI, mm/m*
S	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤6
	jezdnie łącznic	≤8
G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≤8
Z, L, D	pasy ruchu zasadnicze	≤9

6.2.3 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni dróg klasy Z i wyższych klas, powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5°C do

30°C, nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m , a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(μ) i odchylenia standardowego D:E(μ)-D.
Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż 1000 m a liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. Podczas odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47 - przy prędkości pomiarowej 30 km/h.
Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji określa tablica 13.

Tabela 13 Wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	procent długości badanego odcinka			
		30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
S	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne	0,52	0,46	0,42	0,37
	włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	0,52	0,48	0,44	-
G, Z	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	0,48	0,39	0,32	0,30

Jeżeli warunki atmosferyczne nie pozwalają na wykonanie pomiaru w wyznaczonym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem
Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 14. Dla odbioru krótkich odcinków jw. współczynnik tarcia nie powinien być niższy niż 0,44 przy pomiarze przy 30 km/h.

Tabela 14 Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia, wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	pasy ruchu zasadnicze	-	≥ 0,37
	włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥ 0,44	-
G, Z	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	≥ 0,36	-

6.3 Dopuszczalne odchyłki

6.3.1 Mieszanka mineralno- asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.3.1.1 Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza (polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15.
W wypadku mieszanki SMA z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść, co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tabela 15 Najwyższa temperatura mięknienia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknienia, nie więcej niż, °C
PMB 45/80-55	73

Badanie należy przeprowadzić jednorazowo, przed rozpoczęciem Robót, na próbce asfaltu wyekstrahowanego z próbki wyciętej z nawierzchni wykonanej na odcinku próbnym.

6.3.1.2 Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek ± 0,30 %.

6.3.1.3 Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia arytmetyczna z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno- asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek.
Dla mieszanki SMA 11 KR3 - KR6
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm ± 1,5 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm ± 2 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 2 mm ± 3 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 5,6 mm ± 4 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 8 mm ± 4 %
- zawartość kruszywa o wymiarze < 11,2 mm ± 4 %

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki SMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 i 5.3.

6.3.2 Warstwa asfaltowa

6.3.2.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubości wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek z częstością 2 próbki na 1km. Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartość ± 10% - dla pojedynczego oznaczenia grubości.
W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.
Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy lub warstw na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

6.3.2.2 Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.
Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, z częstością podaną w p.6.3.2.1.
Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.3.2.3 Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej Równość warstwy - wg p.6.2.2.

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 0,5%.
Szerokość warstwy - mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
Rzędne wysokościowe - mierzone co 20m w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją ±1cm;
Ukształtowanie osi w planie - co 100 m, nie powinno różnić się od Dokumentów Wykonawcy o ±5 cm.

6.3.2.4 Połączenie międzywarstwowe

Pomiędzy kolejnymi układanymi warstwami bitumicznymi należy badać wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych, w tym umocnionych siatką zbrojącą, zgodnie z zapisami zawartymi w STWiORB D.04.03.01.
Wymagana szczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna wynosić:

- warstwa ścieralna / warstwa wiążąca - min. 1,0 MPa;
- warstwy wzmacniane siatką zbrojącą - min. 1,3 MPa.

Badania kontrolne połączeń międzywarstwowych powinny być wykonywane nie rzadziej niż 1x / kilometr, po ułożeniu każdej kolejnej warstwy bitumicznej.

6.4 Badania laboratoryjne

Zgodnie z zapisami STWiORB DM.00.00.00

6.4.1 Pobieranie próbek

Ogólne zasady pobierania próbek podano w STWiORB DM.00.00.00.

6.4.1.1 Kruszywo

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

6.4.1.2 Lepiszcze

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.4.1.3 Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. Polskie Normy powołane w WT-1
2. Polskie Normy powołane w WT-2

10.2 Inne dokumenty

1. „WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2014” „
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2014”
3. Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999)
4. Zalecenia stosowania geowyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, Zeszyt 66-2004, IBDiM W-wa.

M.15.04.03 NAWIERZCHNIA NA KAPACH

M.15.04.03.11 NAWIERZCHNIA NA KAPACH Z ŻYWIC EPOKSYDOWO POLIURETANOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem nawierzchni na kapach obiektu mostowego projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja 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 i odbiorem nawierzchni układanych na górnej powierzchni kap.

Nawierzchni nie należy układać na krawężnikach, ani na spoinie między krawężnikiem i zabudową chodnikową/gzymsową.

Kolor i grubość nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentami Wykonawcy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Izolacjonawierzchnia - powłoka o grubości min 5 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami
i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną oraz odpowiednie deklaracje zgodności.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacjonawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Przyjęty kolor nawierzchni na kapach chodnikowych to RAL – 7032.

2.2.2. Stosowane grubości izolacjonawierzchni

Należy stosować izolacjonawierzchię na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu.

Na górnych powierzchniach chodnika należy zastosować izolacjonawierzchnię o grubości min. 5 mm.

Grubość izolacjonawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem i powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

Zastosowana izolacjonawierzchnia powinna być elastyczną powłoką stanowiącą jednocześnie izolację przeciwwilgociową i warstwę ścieralną. Powłoka musi mieć przeznaczenie na powierzchnie betonowe narażone na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych i obciążenie mechaniczne ruchem pieszych i ruchem rowerowym.

2.2.3. Materiały do wykonywania izolacjonawierzchni

2.2.3.1. Spoiwo

Należy stosować izolacjonawierzchnię elastyczną o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Należy stosować izolacjo nawierzchnię, która zgodnie z rekomendacją producenta jest przeznaczona odpowiednio na podłoże betonowe.

2.2.3.2. Kruszywo

Do wykonania izolacjonawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Zaleca się stosowanie kruszyw kwarcowych suszonych ogniowo o uziarnieniu 0,4 mm do 0,8 mm.

Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacjonawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacjonawierzchni.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy.

Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacjonawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

Piaski kwarcowe do wykonywania izolacjonawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01 [4].

2.2.3.3. Wymagania dla utwardzonej izolacjo-nawierzchni

Wymagania dla utwardzonej izolacjo-nawierzchni podano w tablicy 1

Tabela 1 Właściwości izolacjonawierzchni o spoiwie eposydowo-poliuretanowym

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 MPa MPa	 ≥2,0 ≥1,5	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 [9] lub PN-EN 1542[6]
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥90	Procedura IBDiM PB-TM-X5 [7]
Stan powierzchni betonu pokrytej powłoką po 200 cyklach	_	Powłoka bez zmian	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/13[8]

zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2^{0}C/+18±2^{0}C			
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull off" po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. -18±2^{0}C/+18±2^{0}C	MPa	≥1,8	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 [9] lub PN-EN 1542[6]
Ścieralność	mm^3/5000 mm^2	≤12500	PN-EN 1338 [2]
Wskaźnik szorstkości*)	SRT	≥65	PN-EN 1436+A1:2008E [3]

***)** Nie ma konieczności badania w przypadku stosowania posypki piaskowej

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża betonowego Wykonawca powinien zastosować:

- piaskownicę
- śrutownicę

Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.

sprężarkę śrubową z filtrem olejowym

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacjonawierzchni do podłoża.

odkurzacz przemysłowy

Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

Podczas prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, po osłonięciu obiektu, gdy wilgotność powietrza jest zbyt wysoka lub gdy temperatura jest za niska, zalecane jest stosowanie osuszacza powietrza i ewentualnie podgrzewacza powietrza oraz urządzeń do wyciągania powietrza w celu dokładnej wentylacji. Wydajność instalacji wyciągowej musi być taka, aby w czasie czyszczenia była zapewniona należyta widoczność.

3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacjonawierzchni

Do nakładania izolacjonawierzchni Wykonawca powinien stosować:

- wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne)

3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacjonawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:
- termometr do pomiaru temperatury powietrza
- termometr do pomiaru temperatura podłoża
- termometr do pomiaru temperatury materiałów
- higrometr
- aparat „pull-off"
- wilgotnościomierz

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacjonawierzchni

Materiały do wykonywania izolacjonawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:
- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub numer odpowiedniej normy
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [5] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Izolacjonawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" [10].

5.2. Zasady wykonywania robót

Izolacjonawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z Dokumentami Wykonawcy, określającymi rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie izolacjonawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentów Wykonawcy lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokółu został zamieszczony w Załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów powinien wykonać pole referencyjne izolacjonawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacjonawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacjonacjonawierzchni:

- przygotowanie podłoża
- zagruntowanie podłoża
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacjonawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokóle ustaleń technologicznych
i zgodnie z założona technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacjonawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt.6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacjonawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane
w protokóle pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem izolacjonawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia i podłoża powinna być wyższa od $+8^0$C, a dla niektórych $+10^0$C (większość żywic epoksydowych i poliuretanów przestaje sieciować w niższej temperaturze) oraz nie przekraczać $+30^0$C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania

izolacjonawierzchi gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być, o co najmniej o 3^0C wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność względna powietrza powinna wynosić co najmniej 50% i nie więcej niż 80%.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej: temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Uwaga:

Stosowane do wykonywania izolacjonawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracujących robotników.

Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół. Przykład protokółu podano w Załączniku 4. W Załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza.

5.5. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacjonawierzchni

5.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacjonawierzchni

Podłoże należy przygotować ściśle wg zasad określonych przez producenta w karcie technicznej materiału. Jeżeli producent nie podaje inaczej należy stosować zasady podane poniżej.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacjonawierzchni powinno spełniać wymagania:

Wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż:

- wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w Dokumentach Wykonawcy,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [6] średnio nie mniej niż 2,0 MPa,
- Podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche, jeżeli producent nie podaje inaczej, należy przyjąć beton o wilgotności nie większej niż 4% ; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- Podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- Podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm, w przypadku występowania nierówności elementy wystające należy zeszlifować, a zagłębienia wypełnić materiałem naprawczym kompatybilnym z materiałem izolacjo nawierzchni rekomendowanym przez jej producenta,
- Szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm:

Opis pomiaru szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm,
- menzurka o pojemności 100 cm3,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnie betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s", która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$S= 40V/\pi d^2$ [mm]

Gdzie:

- V - objętość piasku w cm3
- d - średnica koła w cm

Wartość „s" należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

- Podłoże równe - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiowa łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

Na nowych płytach betonowych układanie izolacjonawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych (jeżeli z jakiegoś powodu izolacjonawierzchnia nie będzie układana bezpośrednio po stwardnieniu płyty), należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20^0C).

W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.

5.6. Wykonanie izolacjonawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacjo-nawierzchni powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia

te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacjonawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ścisłe przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacjonawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pkt.2.2.3.2.

Izolacjonawierzchnia powinna być barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor powinien być zgodny z PFU i Dokumentami Wykonawcy oraz uzgodniony z Inżynierem i Zamawiającym.

Izolacjonawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej
- warstwy podstawowej
- warstwy zamykającej

Niezależnie od poniższych zaleceń, ilość i parametry warstw powinien być zgodne z wytycznymi producenta.

5.6.1. Warstwa gruntująca

Przygotowane podłoże betonowe należy zagruntować w jednej lub dwóch warstwach. Kolejne warstwy materiału gruntującego zwykle można nakładać po upływie 24 godz. W temp. +20 °C. W przypadku układania 2 warstw lub dłuższego czas oczekiwania (od 5 do 7 dni) na ułożenie drugiej warstwy, pierwsza warstwa powinna być natychmiast po ułożeniu posypana suszonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 mm do 0,7 mm. Pierwsza warstwa powinna być nałożona wałkiem lub pędzlem, a następnie wtarta w podłoże szczotką z twardym włosiem. Jeżeli okaże się niezbędne nałożenie drugiej warstwy, należy nanosić ją wałkiem, szczotką lub pędzlem.

Na nałożoną warstwę można wchodzić po upływie 24 godz. Pełną wytrzymałość mechaniczną materiał uzyskuje zwykle po upływie 7dni.

5.6.2. Warstwa podstawowa

Zagruntowaną powierzchnię po upływie 24 godzin w temperaturze +20 °C można pokrywać materiałem podstawowym –epoksydowo-poliuretanowym wymieszanym z piaskiem kwarcowym w odpowiedniej proporcji (zwykle 1:1). Materiał można nanosić przez szpachlowanie lub natrysk niskociśnieniowy. Aplikację natryskiem należy wykonać wg zaleceń Producenta. W przypadku układania ręcznego materiał należy rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania grubości warstwy lub szpachli ząbkowanej, o głębokości zębów zależnej od wymaganej grubości warstwy. Grubość warstwy powinna być kontrolowana grzebieniem podczas nakładania tak, aby minimalna grubość warstwy odpowiadała wielkościom przyjętym w Dokumentach Wykonawcy. Po rozłożeniu należy natychmiast wyrównać powierzchnię wałkiem okolcowanym dodatkowo odpowietrzając mieszankę. Świeżo wykonaną powłokę należy posypać ogniowo suszonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,4 mm do 0,7 mm. Materiał powinien być nanoszony w jednej warstwie. Jeżeli Producent dopuszcza nakładanie materiału w dwóch warstwach, to pierwszą warstwę należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,4 mm do 0,7 mm, a niezwiązane ziarna piasku dokładnie usunąć.

Elementy obiektu, na których prowadzone są prace związane z układaniem powłoki powinny być odgrodzone, aby uniemożliwić wstęp osobom niezatrudnionym bezpośrednio przy

układaniu powłoki aż do czasu jej utwardzenia. Na ułożoną powłokę można wchodzić po około 12 godzinach. Całkowite obciążenie chemiczne i mechaniczne powłoki następuje po jej całkowitym utwardzeniu, t.j. po około 48 godzinach.

5.6.3. Warstwa zamykająca

Jeżeli Producent tak przewiduje, powłokę można pokryć warstwą zamykającą należącą do Systemu.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

5.8. Warunki gwarancji

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacjonawierzchni, zawierający:
- ocenę wizualną stanu izolacjonawierzchni,
- ocenę wizualna stanu elementu, na którym ułożona jest izolacjonawierzchnia,
- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się izolacjonawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:
- jakiekolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych powinny być spełnione warunki podane w tabeli 2.

Tabela 2 Ocena przyczepności izolacjonawierzchni badana metoda „pull-off" wg PN-EN 1542:2000 [6]

Rodzaj izolacjonawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	beton: - wartość średnia -wartość pojedynczego wyniku stal:	 ≥ 1,6 MPa ≥ 1,2 MPa ≥2,8 MPa

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacjonawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne".

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych,w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacjonawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- w razie potrzeby lub wątpliwości należy wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:
- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w Załącznikach 2A i 2B.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:
- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacjonawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:
- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacjonawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkt.5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w Załączniku 3.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacjonawierzchni

Podczas wykonywania izolacjonawierzchni należy kontrolować:
- grubość nakładanej izolacjonawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m2 na zgodność z zaleceniami producenta,

- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita
  i zgodna ze specyfikacją i dokumentacja projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie.
- Przyczepność izolacjonawierzchni do podłoża:

  Badanie przyczepności izolacjonawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni izolowanej mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni.

  Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off", która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej ∅ 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacjonawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacjonawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacjonawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off" i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej podanej w tabeli 2.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tabeli 2 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacjonawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacjonawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokółu podano w Załącznikach 5A i 5B.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m^2 (metr kwadratowy) ułożone izolacjonawierzchni danej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacjonawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM-00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" .
Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie wszystkich warstw powłoki danej grubości,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. DM.00.00.00. Wymagania ogólne

10.2. Normy

2.	PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe-Wymagania i metody badań
3.	PN-EN 1436+A1:2008E	Materiały do poziomego oznakowania dróg-Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
4.	BN-80/6811-01	Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.
5.	PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
6.	PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów.

10.3. Inne dokumenty

7.	Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
8.	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/13	Ocen stanu powłoki(lub wyprawy) ochronnej po próbie mrozoodporności
9.	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6	Pomiar przyczepności prze odrywanie

10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

WZORY PROTOKOŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH UKŁADANIA IZOLACJONAWIERZCHNI

Załącznik Nr 1

Kontrakt nr
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA IZOLACJONAWIERZCHNI — USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt:
Inżynier:
Projektant:
Wykonawca:
Laboratorium:
Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIEŃ
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik budowy	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża: betonowego stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne hydrodynamiczne usuwanie betonu oczyszczenie podłoża: piaskowanie hydropiaskowanie śrutowanie inne: ……..
Zabezpieczenie powierzchniowe		izolacjonawierzchnia: rodzaj: materiał gruntujący: materiał nawierzchniowy: piasek:
Inne roboty:		

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNO-STKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ TECHNOLOGII	WYMAGANIA					
	temp. powietrza	temp. podłoża	temp. materiałów	wilgotność powietrza	temp. punktu rosy	inne: ……..

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK
Termometr do pomiaru temperatury powietrza	
Termometr do pomiaru temperatury podłoża	
Termometr do pomiaru temperatury materiałów	
Higrometr	
Wilgotnościomierz	
Aparat „pull-off”	
Inne:	

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

Załącznik Nr 2A

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO[1)]

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m^2] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania[2)] uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Obecność kożucha[2),]	[ ] tak [ ] nie
Osad[2)]	
łatwy do rozmieszania	[ ]
trudny do rozmieszania	[ ]
niemożliwy do rozmieszania	[ ]
Konsystencja	
Rozdział faz[2)]	[ ] tak [ ] nie
Wtrącenia[2)]	[ ] tak [ ] nie
Kolor[2)]	[ ] zgodny z dokumentacją [ ] niezgodny z dokumentacją
Inne	
piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01 inne kruszywa wg PN-96/B-11112	[ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie
Uwagi	

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data Wykonawca Inspektor Nadzoru

Załącznik Nr 2B

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU DO IZOLACJONAWIERZCHNI[1)]

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m^2] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania[2)] uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Obecność kożucha[2), 3)]	[ ] tak [ ] nie
Osad[2)]	
łatwy do rozmieszania	[ ]
trudny do rozmieszania	[ ]
niemożliwy do rozmieszania	[ ]
Konsystencja	
Rozdział faz[2)]	[ ] tak [ ] nie
Wtrącenia[2)]	[ ] tak [ ] nie
Kolor[2)]	[ ] zgodny z dokumentacją [ ] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Czy posypka spełnia wymagania normy[2)] piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01 inne kruszywa wg PN-96/B-11112	Wyniki badań zawiera załącznik nr ….. [ ] tak [ ] nie [ ] tak [ ] nie
Uwagi	

[1)] – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

[2)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

[3)] – nie dotyczy materiałów o spoiwie cementowo-polimerowym

Załącznik Nr 3

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ….. DZIAŁKA Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m^2] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie[1)] (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr ……. wartość średnia ……. wartość minimalna …… [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża[1)] (mm)	wyniki zawiera załącznik nr ……. wartość średnia ……. wartość maksymalna …… [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Równość podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża[1)]	[ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data ……..	Godzina ……..
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

Załącznik Nr 4

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH[1)]

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m^2] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nr działki (m^2)	Data i godzina	Silne promie-niowanie słoneczne	Zachmu-rzenie	Opad atmosfe-ryczny	Wilgot-ność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr[2)]								
2 załącznik nr[2)]								
3 załącznik nr[2)]								
4 załącznik nr[2)]								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

[1)] – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

[2)] – załącznik nr …… zawiera szkic działki

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

Załącznik Nr 5A

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr …..
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ IZOLACJONAWIERZCHNI

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m^2] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność [MPa]	wyniki wg załącznika nr ….. wartość średnia ….. wartość minimalna ….. [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Wygląd[1)] smugi	 [ ] tak [ ] nie
widoczne szwy	[ ] tak [ ] nie
przerwy robocze	[ ] tak [ ] nie
rysy, pęknięcia	[ ] tak [ ] nie
sfałdowania	[ ] tak [ ] nie
pęcherze	[ ] tak [ ] nie
spłynięcia	[ ] tak [ ] nie
kolor	[ ] jednolity [ ] niejednolity [ ] zgodny z dokumentacją [ ] niezgodny z dokumentacją
Posypka uszorstniająca[1)]	
rozłożenie	[ ] równomierne [ ] nierównomierne
wklejenie	[ ] mocne [ ] słabe
Grubość średnia [mm][1)]	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr ….. [ ] spełnia wymaganie [ ] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

[1)] – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data	Wykonawca	Inspektor Nadzoru
……..	……..	……..

Załącznik Nr 5B

KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)

Lp.	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	Wytrzymałość na odrywanie	Pomiar grubości powłoki	Inne ……. …….

Załącznik Nr 6

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temperatura powietrza [°C]	**Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza**										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

M.16.01.08.01 ŚCIEK PRZYKRAWĘŻNIKOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścieku przykrawężnikowego z elementów granitowych, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140”.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu ścieku przykrawężnikowego z elementów granitowych dla obiektu mostowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy – element konstrukcji jezdni, służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodnika do wpustów deszczowych.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania ścieków

Przedmiotem niniejszej ST są ścieki przykrawężnikowe wykonane z elementów prefabrykowanych z granitu wg PN-B-11205:1996.

2.2.1. Elementy granitowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, do wykonania ścieku można stosować materiał kamienny o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym	MPa	≥90	PN-B-04110
2	Wytrzymałość na ściskanie w stanie nasycenia wodą	MPa	≥100	PN-B-04110
3	Nasiąkliwość	%	≤0,5	PN-B-04101
4	Mrozoodporność	25 cykli	bez uszkodzeń	PN-B-04102
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,5	PN-B-04111

2.2.2. Prefabrykaty

Należy stosować prefabrykaty o kształcie zapewniającym właściwy spadek podłużny, zgodnie z dokumentacją projektową. Prefabrykaty powinny zostać wykonane w wytwórni.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków. Grubość prefabrykatu nie powinna być mniejsza niż 20 mm.

Elementy prefabrykowane z granitu powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

Tablica 2. Właściwości elementów prefabrykowanych do wykonania ścieku

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤3	
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	
5	Równość powierzchni: szczerby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu	mm	<1	BN-66/6775-03/01[5]

2.2.3. Podbudowa pod prefabrykaty

Jako podbudowę pod ściek z elementów prefabrykowanych można stosować podlewkę z zaprawy niskoskurczowej. Dla materiału podlewki Wykonawca powinien przedstawić Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Zaleca się stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować zaprawę o następujących właściwościach:

- świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [6], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut, zaprawa na podlewkę powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewkę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-85/B-04500 [6]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-85/B-04500 [6]
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 MPa MPa	 ≥ 2,0 ≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [15]
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [16]
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [16]
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	 % % %	 ≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 [17]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporności	MPa	≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [15]

2.2.4. Wypełnienie spoin

Styki między prefabrykatami ścieku i warstwą ścieralną nawierzchni, między prefabrykatami oraz między prefabrykatami i krawężnikiem powinny być szczelne.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatami oraz styku między ściekiem i krawężnikiem można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do –30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do materiału kamiennego.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30°C, a w podwyższonych temperaturach – do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin. Wymagania dla taśmy podano w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25°C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2:2004 (U) [7]
2	Temperatura mięknienia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427:2001 [8]
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20°C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3 [18]
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie , w temperaturze -20°C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4 [19]
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20°C	-	brak zerwania przy wydłuże-niu 4,0 mm	PB/TN-2/5 [20]

Dla materiałów uszczelniających Wykonawca powinien przedstawić Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do przygotowania i ułożenia zaprawy jako podlewki pod ściek Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy.

Przewiduje się ręczne układanie ścieków i wypełnienie szczelin.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport prefabrykatów

Elementy prefabrykowane ścieku mogą być transportowane dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera. Elementy prefabrykowane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem powierzchni i krawędzi np. przekładkami ze słomy lub wełny drzewnej.

4.2.2. Transport zaprawy niskoskurczowej na podlewkę

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta. Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.2.3. Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepienie się

zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:
- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z rozporządzeniem [13] ścieki podłużne powinny być uformowane poniżej poziomu nawierzchni jezdni, z pochyleniem załamanym o długości odcinków nie większych niż 3 m i o pochyleniu podłużnym nie mniejszym niż 1%. Szerokość ścieku powinna być nie mniejsza niż 0,15 m. Ścieki powinny mieć zagłębienie poniżej poziomu nawierzchni przy ścieku od 0,01 m do 0,05 m.

Wpusty mostowe, wykonywane wg odrębnej ST, powinny być usytuowane w dolnych punktach załamań pochyleń ścieku, przy czym odcinek poziomy ścieku przy wpuście powinien być równy co najmniej wymiarowi wpustu wzdłuż ścieku.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
1. roboty przygotowawcze,
2. ułożenie podbudowy pod ściek,
3. ułożenie elementów ścieku,
4. wykonanie uszczelnień,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Ułożenie podlewki z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [9]oraz przepisów bhp:
- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiekolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

Grubość podlewki powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.5. Ułożenie elementów prefabrykowanych

Elementy ścieku należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować ich położenie. Po ułożeniu elementów ścieku należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć brzegi podlewki.

5.6. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami ścieku oraz między ściekiem i krawężnikiem powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewniania właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić np. sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między ściekiem i warstwą ścieralną nawierzchni można uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5°C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi prefabrykatu i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

5.1. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola materiałów

6.3.1. Kontrola elementów prefabrykowanych

- Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktem 2 niniejszej ST.

Właściwości materiału kamiennego należy kontrolować na podstawie atestu producenta przez porównanie ich z wymaganiami ST, pkt.2.2.1.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w BN-80/6775-03/01 [5].

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-80/B-10021[10].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w tablicy 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01[5] BN-80/6775-03/03[11] i BN-80/6775-03/04[12].

6.3.2. Kontrola materiału na podlewkę i materiałów uszczelniających

Zaprawę niskoskurczową stosowaną jako podlewkę pod ściek oraz materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie aprobat technicznych i porównanie właściwości z wymaganiami ST pkt 2.2.3. i 2.2.4.

6.4. Sprawdzenie ułożenia ścieku

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia ścieku obejmuje:
- grubość podlewki pod ściek, sprawdzana co 2 m, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla 1-go ścieku, nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż 0,5 cm,
- niweleta ścieku nie może różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5%,
- prostoliniowość ułożenia – odchylenia mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 5 mm,
- wymagane jest całkowite wypełnienie spoin.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ścieku.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega ułożenie podlewki pod ściek.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ułożenia 1 m ścieku obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podlewki z zaprawy niskoskurczowej,
- ustawienie prefabrykatów ścieku,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót, usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne.

10.2. Normy

2. PN-B-04101:1985 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
3. PN-B-06250:1998 Beton zwykły
4. PN-84/B-04111 Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
5. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
6. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
7. PN-EN 13880-2:2004(U) Zalewy szczelin na gorąco. Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
8. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda Pierścień i Kula
9. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów
10. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
11. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni

		dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
12.	BN-80/80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
13.	PN-B-11205:1996	Materiały kamienne. Elementy kamienne, stopnie monolityczne i okładzina stopni.

10.3. Inne dokumenty

14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz.735)
15. Instrukcja ITB nr 194 – „Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach", Warszawa
16. Procedura Badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 - Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu - Metoda „pull-off"
17. Procedura Badawcza IBDiM nr TWm-31/97- Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
18. Procedura Badawcza IBDiM Nr SO-3 - Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
19. Procedura Badawcza IBDiM PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
20. Procedura Badawcza IBDiM PB/TN-2/4 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
21. Procedura Badawcza IBDiM PB/TN-2/5 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie

M.16.01.05.12 ŚCIEK SKARPOWY

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków skarpowych, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, związanych z wykonaniem ścieków skarpowych za przyczółkami jako:

- ułożenie ścieków skarpowych z prefabrykowanych elementów betonowych typu trapezowego na podsypce cementowo-piaskowej, wg KPED 01.22, 01.24 i 01.28.

w lokalizacjach zgodnych z Dokumentami Wykonawcy, dla obiektu mostowego.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" i podanymi poniżej:

Ściek prefabrykowany - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p. 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne" p.1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.2.

2.2 Używane materiały

2.2.1 Prefabrykowane elementy betonowe ścieku

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01. Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania ścieków, powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy – przyjęto betonowy ściek skarpowy trapezowy 38/50x50x15/20 cm, wg KPED 01.25. Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton klasy min. C25/30 wg PN-EN 206:2014-04.

Podstawowe parametry gotowych prefabrykatów badane wg PN-88/B-06250 to:

- Nasiąkliwość ≤ 5%,
- Mrozoodporność F-150,
- Ścieralność na tarczy Boehmego ≤ 3,5 mm,

Trwałość betonu w prefabrykacie powinna być zapewniona zgodnie z PN-EN 13369.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości ± 5 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.2.2 Materiały na podsypkę pod prefabrykaty

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową 1:4 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242+A1:2010 jak dla gatunku co najmniej 3, o wskaźniku różnoziarnistości U ≥ 3.

Należy użyć cementu portlandzkiego CEM I 32,5 N lub R wg PN-EN 197-1:2012.

2.3 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inżyniera.

2.4 Składowanie materiałów na budowie

Elementy betonowe należy składować na gruncie, którego powierzchnia jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie. Jeżeli podczas transportu materiały uległy zniszczeniu, nie należy ich stosować.

Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane odrębnymi przepisami ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do zastosowania w robotach budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 ST DM.00.00.00.00. Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inżynierowi przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy. Materiały nie posiadające niezbędnych zaświadczeń i badań nie mogą być wbudowane i powinny być usunięte z Placu Budowy na koszt Wykonawcy.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z PZJ oraz posiadać akceptację Inżyniera.

Do prac montażowych można użyć następującego sprzętu:

- wciągarka ręczna lub mechaniczna,
- koparka,
- betoniarka,
- płyta wibracyjna,
- dźwig samojezdny,
- piła tarczowa do cięcia elementów betonowych,

- sprzęt ręczny i pomocniczy do montażu,
- inny sprzęt przedstawiony przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzony przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.4.

4.2. Transport materiałów

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta i w stanie zabezpieczonym przez producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta.

Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Do transportu materiałów sypkich należy używać środków transportu zabezpieczających przed ich zabrudzeniem zanieczyszczeniami obcymi czy w przypadku cementu workowanego, przed wpływami atmosferycznymi.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.5.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku oraz lokalizację pozostałych elementów, zgodnie z Dokumentami Wykonawcy. Podłoże pod ściekami i innymi elementami powinno zostać zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia Is ≥ 1,00, a dla ścieku skarpowego Is ≥ 0,97 wg PN-88/B-04481.

5.3 Ułożenie prefabrykatów ścieku

Elementy ścieków prefabrykowanych należy układać na podsypkach cementowo-piaskowych 1:4 o grubości 10 cm, na zagęszczonym podłożu – zgodnie z Dokumentami Wykonawcy.

Na przygotowane podłoże i wykonaną podsypkę należy ułożyć elementy ścieku, a spoiny między elementami wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Ściek ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15 st. C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) ściek należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

Wylot ścieku w rowie należy umocnić zgodnie z dokumentacją projektową.

Prefabrykaty ścieku korytkowego układa się ręcznie w ten sposób, aby nie uszkodzić ich brzegów.

5.4 Wyrównanie terenu za prefabrykatem

Pas terenu za ściekiem powinien zostać wyrównany, zagęszczony i wykończony zgodnie z założeniem Dokumentów Wykonawcy.

5.5 Dopuszczalne tolerancje ułożenia prefabrykatów odwodnienia:

- odchylenie od krawędzi podłużnej jezdni mierzone na odcinku 100 m - nie więcej niż 1 miejsce wykazujące odchylenie większe niż 2 cm,
- szerokość spoin poprzecznych korytek betonowych: maksymalnie 0,5cm,
- szerokość spoiny podłużnej pomiędzy rzędem prefabrykatów a nawierzchnią: 0,5cm (-0,5 cm, +0,0 cm),
- odchylenie grubości warstwy podsypki ±10% projektowanej grubości.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań wraz ze stosownymi dokumentami dopuszczającymi do zastosowania Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla materiałów wymienionych w p.2.

Wykonawca dla każdej dziennej partii mieszanki betonowej przedstawi odpowiednie deklaracje zgodności.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca pobierze dla niego próbki mieszanki betonowej do sprawdzenia klasy betonu oraz nasiąkliwości i mrozoodporności.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:

- podłoże pod ściek,
- wykonanie kompletnego ścieku prefabrykowanego.
- częstotliwość badań – raz na 50 m ścieku i nie mniej niż raz dla obiektu inżynierskiego gdzie ściek jest przewidziany.

6.3.2 Podłoże

Należy sprawdzać zagęszczenie podłoża pod ściekiem. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p.5.2.

6.3.3 Wykonanie kompletnego ścieku prefabrykowanego

Przy wykonywaniu ścieku badaniu podlegają:

a) prawidłowość ułożenia prefabrykatów ścieku,

b) grubość podsypki, sprawdzana co 1,0 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

6.3.4 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm
- dopuszczalne różnice rzędnych w profilu ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentach nie powinny przekroczyć w każdym jego punkcie ± 1 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: ± 3 cm.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" p.7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru dla ułożenia ścieków skarpowych z prefabrykowanych elementów betonowych wg KPED 01.22– jest być metr (m) wykonanego i odebranego ścieku.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

8.2 Sposób odbioru Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentami Wykonawcy podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty ulegające zakryciu:

– przygotowanie podłoża,

– wykonanie podsypki, obsypki i zasypki,

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
4. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
5. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
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. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
10. BN-80/6775-03.03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
11. PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
12. PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

10.2 Inne dokumenty

13. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1987.
15. Instrukcja montażowa układania w gruncie kanałów, opracowana przez producenta.
16. Instrukcja montażowa studzienek kanalizacyjnych, opracowana przez producenta.
17. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.

M.16.04.12.10 DRENAŻ IZLACJI PŁYTY POMOSTU

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji obiektu mostowego projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140”.

1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu sączków odprowadzających wodę z izolacji wraz z odpowiedniej długości drenażem (rozstaw sączków wzdłuż obiektu mostowego) na płycie ustroju niosącego dla obiektu mostowego. Drenaż powinien zostać wykonany z kruszywa otoczonego żywicą oraz z geowłókniny, odpowiednio wg dokumentacji projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Wymagania ogólne

Należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aktualną normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, do odwodnienia izolacji można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

2.2.3. Materiały do wykonania drenu z kruszywa

Masę drenażową należy wykonać z kruszywa mineralnego frakcji 4/6 lub 8/16 otoczonego żywicą epoksydową, zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2.4. Materiały do wykonania drenu z geowłókniny

Do wykonania drenu z geowłókniny należy użyć następujących materiałów:

- grys bazaltowy lub granitowy frakcji 8/16 lub 4/6 mm klejony żywicą epoksydową,
- włóknina,
- gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny,
- kompozycja epoksydowa wykonana z następujących składników:
  - żywica epoksydowa
  - utwardzacz
  - alkohol benzynowy
  - cement sypki

2.2.6. Sączki

Do odwodnienia izolacji można stosować sączki wykonane z tworzywa sztucznego, które powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na:
- wysoką temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-11 [10],
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12 [11],
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14 [12].

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych.

Sączek powinien zawierać:
- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
- sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
- rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z PCV lub innego tworzywa sztucznego, o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny wg PN-EN 12620+A1:2010 [2], otoczony żywicą epoksydową.

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach ± 1% w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

Do wklejania sączka w otwór wywiercony w płycie pomostu należy stosować zaprawę niskoskurczową. Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania do wypełniania otworów o głębokości zgodnej z dokumentacją projektową. Świeża zaprawa powinna mieć konsystencją około 11 do 12 cm zgodnie z PN-85/B-04500 [3], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Podstawowe wymagania dla utwardzonej zaprawy niskoskurczowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-85/B-04500 [3]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-85/B-04500 [3]
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	 MPa MPa	 ≥ 2,0 ≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [13]

4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 1,0	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [14]
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	≤ 0,3	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [14]
6	Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach - ubytek masy - wytrzymałość na zginanie - wytrzymałość na ściskanie	 % % %	 ≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 [15]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	≥ 1,5	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [13]

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sączki i drenaże należy montować ręcznie.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1. Transport materiałów do wykonania drenu z kruszywa

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem. Transport kruszywa wg ST M. 13.00.00.

4.2.2. Transport materiałów do wykonania drenów z geowłókniny

Dreny należy przewozić środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.2.3. Sączki

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.

Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

Zaprawa niskoskurczowa

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

a) nazwę wyrobu,
b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
c) nazwę i adres producenta,
d) datę produkcji,
e) masę netto,
f) trwałość,
g) informację o proporcji składników,
h) informację o uzyskaniu przez wyrób wprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cemantu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transortowymi w warunkch zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Wymagania ogólne robót

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [16].

Jeżeli ST tak przewiduje, Wykonawca powinein wykonać projekt roboczy odwodnienia, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

Wykonanie drenów według poniższej ST obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia (wpustów i sączków) oraz drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi. Rodzaj zastosowanego drenu powienien zostać określony w dokumentacji projektowej lub/i ST.

5.3 Wykonanie odwodnienia izolacji

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. montaż sączków,
3. wykonanie drenów
4. roboty wykończeniowe.

5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów i lokalizację sączków,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

5.5 Montaż sączków

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego położenia.

W przypadku ustroju niosącego wykonanego z elementów prefabrykowanych, sączki należy osadzać w otworach wykonanych w wytwórni specjalnie dla tego celu. W tym przypadku sączek należy wklejać w płytę pomostu stosując zaprawy bezskurczowe o właściwościach podanych w pkcie 2.2.5. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [5] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiekolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h, zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy co najmniej 10 mm. Otwory te służą do stabilizacji sączka przez przywiązanie go do zbrojenia płyty pomostu, lub w przypadku osadzenia go w otworze wywierconym w betonie – do zwiększenia przyczepności sączka do zaprawy wklejającej i zapobiegania pękaniu zaprawy w miejscach usytuowania skrzydełek stabilizujących.

Sączek należy osadzać co najmniej 3 mm poniżej górnej powierzchni płyty w miejscu jego osadzenia, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom krawędzi lejka spustowego. Połączenie lejka spustowego z rurką odpływową powinno zapewniać szczelność, np. za pomocą kleju należącego do systemu lub innego zalecanego przez producenta.

W przypadku renowacji lub modernizacji systemu odwodnienia, sączek należy osadzać w nie uszkodzonym betonie płyty pomostu. Jeżeli beton ten nie odpowiada wymaganiom dla betonu mostowego, należy go uprzednio naprawić specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do tego celu.

Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową.

Jeżeli tak wymaga dokumentacja projektowa sączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

5.6 Układanie drenów

Ułożenie drenu z masy drenażowej z kruszywa polega na wymieszaniu kruszywa z żywicą epoksydową i utwardzaczem w odpowiednich proporcjach i ułożeniu masy wewnątrz rowka w warstwie wiążącej, wykonanego przy użyciu listwy założonej w trakcie jej układania. Ilość żywicy w stosunku do kruszywa należy dobrać doświadczalnie tak, aby uzyskać sklejenie poszczególnych ziaren kruszywa minimalną ilością żywicy. Należy uzyskać jak największą objętość porów między ziarnami kruszywa, którymi gotowy dren prowadzić będzie wodę.

Dren z geowłókniny wykonywany jest z kilku warstw paska włókniny kapilarnej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przeszycia, aby ułatwione było podciąganie wody przez tkaninę. Pasek geowłókniny ułożony wzdłuż rowka (załamania odwrotnych spadków poprzecznych płyty pomostu) należy doprowadzić do sączków. Pasek geowłókniny należy przykryć drenem podłużnym wykonanym z grysów bazaltowych sklejonych żywicą epoksydową. Szerokość drenu zastosować zgodnie z dokumentacją projektową Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15 % masy kruszywa. Przed ułożeniem warstwy wiążącej włókninę należy nasączyć wodą z domieszką płynu do mycia naczyń, aby nie nastąpiło nasycenie geowłókniny asfaltem i zapewniona została tym samym drożność drenażu.

5.7 Zasady bhp

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.8 Roboty wykończeniowe

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Elementy składowe sączka powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do montażu po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych odwodnienia izolacji w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, ST i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, ST i projektem roboczym odwodnienia.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, ST i pktem 2.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm. Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 5 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

6.3.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

W przypadku drenu należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia go do wnętrza sączka oraz mocowanie drenu do izolacji. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamakanie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) drenażu z kruszywa otoczonego żywicą.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,
- zamontowanie sączków.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne“ [1] oraz niniejszej ST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (ST)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

2.	PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
3.	PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
4.	PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
5.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonów
6.	PN-EN ISO 527-2:2012/Ap1:2013-09E	Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciaganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
7.	DIN 53505	Prüfung von Kautchuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D

10.3 Inne

8. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkielecie z polietylenu z filtrem poliestrowym
9. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
10. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
11. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
14. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
15. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
16. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
17. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002 r.

M.18.01.01.11 BITUMICZNE PRZEKRYCIA DYLATACYJNE USTROJU NOSNEGO

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji szczelnej bitumicznej w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie na obiekcie bitumicznej dylatacji szczelnej na obiekcie mostowym.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" i podanymi poniżej:

1.4.1. Koryto przykrycia dylatacyjnego - przestrzeń wycięta w nawierzchni w formie schodkowej z odsadzkami, symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej.

1.4.2. Stabilizator-blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją. Zamyka szczelinę dylatacyjną od góry, podtrzymuje szkielet przykrycia dylatacyjnego.

1.4.3. Membrana-taśma z PCV odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

1.4.4. Masa zalewowa-elastyczna masa bazująca na substancjach bitumicznych-stanowi lepiszcze wypełnienia.

1.4.5. Kruszywo-bazaltowe lub granitowe o uziarnieniu 16/25. Pełni rolę szkieletu wypełnienia.

1.4.6. Środek gruntujący-substancja spełniająca rolę spoiwa materiału konstrukcji i nawierzchni z wypełnieniem.

1.4.7. Gąbczasta wkładka neoprenowa umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpiecza przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektowa, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1 Dylatacja bitumiczna szczelna

Jest to elastyczna masa, bazująca na substancji bitumicznej i innych dodatkach, wymieszana z kruszywem kwarcytowym lub granitowym o frakcji 16/25, ułożona w uprzednio wyciętej w nawierzchni szczelinie.

Cechy jakim powinna odpowiadać dylatacja:

- stabilna,
- stawiać opór działaniu czynników ruchu kołowego,
- odporna na powstawanie pęknięć,
- poddawać się siłom poziomym i pionowym,
- przyjmować wibracje konstrukcji,
- zapewniać szczelność pomiędzy różnymi materiałami w nawierzchni,
- elastyczna i przejmować duże naciski sił,

- dobre właściwości klejące.

Dylatacja powinna posiadać atest IBDiM.

2.2 Materiały składowe przykrycia dylatacyjnego

Do wykonania wypełnień dylatacyjnych można stosować masę spoinową, środek gruntujący, membranę PCV i kruszywo kamienne.

2.3 Stabilizator

Stabilizator może być wykonany z blachy aluminiowej, blachy stalowej nierdzewnej lub blachy ze stali St3S,18G2A.

Rodzaj stabilizatora zależy od szerokości szczeliny dylatacyjnej i powinien być określony w rysunkach roboczych dylatacji. W przypadku zastosowania stabilizatora ze stali St3S lub 18G2A, należy zabezpieczyć go antykorozyjnie przez oczyszczenie powierzchni i pomalowanie masą szczelinową.

2.4 Membrana

Membrana wykonana z tworzywa sztucznego, powinna charakteryzować się małym współczynnikiem tarcia, odpornością na temperaturę do 200^0C.

Szerokość membrany powinna być większa o 0,10 m od szerokości stabilizatora.

2.5 Kruszywo

Należy stosować grysy łamane ze skał magmowych takich jak bazalt, gabro, granit. Uziarnienie grysów powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne. Grysy winny odpowiadać następującym wymaganiom:

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	%	≤ 1,2	PN-EN 1097-6:2002
2	Mrozoodporność, metodą bezpośrednią	%	≤ 1	PN-EN 1367-1:2001
3	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej	%	≤ 10	PN-B-11112:1996
4	Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles	%	≤ 25	PN-B-06714/42:1979
5	Zawartość frakcji podstawowej	%	> 90	PN-EN 933-1:2000
6	Zawartość podziarna	%	≤ 10	PN-EN 933-1:2000
7	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm	%	≤ 0,5	PN-B-06714/43:1987

2.6 Masa zalewowa

Należy stosować elastyczną masę na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiącą lepiszcze wypełnienia.

Jeśli producent nie stawia innych wymagań, można stosować masę zalewową o właściwościach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknienia wg PiK	°C	> 80	PN-EN 1427:2001
2	Penetracja w temperaturze 25 °C	0,1 mm	< 90	PN-EN 1426:2001
3	Penetracja dynamiczna w temperaturze 35 °C	0,1 mm	< 120	Procedura IBDiM – TWm-32/98

2.7 Środek gruntujący

2.8 Gąbczasta wkładka neoprenowa. Wkładka umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczająca przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

2.9 Środki zwiększające przyczepność lepiszcza do kruszywa i nawierzchni bitumicznej,

2.10 Piasek do wykończenia górnej powierzchni przykrycia dylatacyjnego,
np. o uziarnieniu od 0,5 mm do 2 mm lub od 5 mm do 8 mm.

2.11 Świadectwo jakości na materiały i wyrób

Producent powinien wystawić aprobatę techniczną na wykonane dylatacje, które powinno zawierać klauzulę dopuszczenia do stosowania, wystawioną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Producent na żądanie zamawiającego ma obowiązek dostarczyć „Warunki techniczne wykonania dylatacji", które powinny być zgodne z wymaganiami norm oraz zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej
- zakres i sposób wykonania badań odbiorczych
- wymagania dotyczące technologii wykonania.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót
Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera.
Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:
– piłę mechaniczną,
– młot pneumatyczny,
– sprężarkę powietrza 200-300 $m^{3/}$h z filtrem przeciwolejowym,
– piaskownicę,
– kotły do przygotowania masy zalewowej,
– suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
– wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
– pędzle do nakładania środka gruntującego,
– sprzęt do transportu pomocniczego.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transport
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów
Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury.
Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:
– nazwę wyrobu,
– nazwę i adres producenta,
– datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
– masę netto,
– opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
– numer aprobaty technicznej.
Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc je przed rozsypaniem,

5 WYKONANIE ROBÓT.

5.1 Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek dostarczenia rysunków roboczych dylatacji uzgodnionych z biurem autorskim i zaakceptowanych przez Inżyniera.

5.2 Wymagania ogólne.

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane na całej szerokości przekroju poprzecznego obiekru tzn. powinno obejmować jezdnię i chodniki. Konstrukcja chodnika powinna być taka, aby umożliwiała wycięcie w nim koryta będącego kontynuacją koryta wyciętego w jezdni obiektu.

5.3 Wykonanie przykrycia dylatacyjnego.

- Roboty przygotowawcze
- Wykonanie koryta pod przykrycie dylatacyjne w nawierzchni
- Przygotowanie koryta do wypełnienia
- Wypełnienie koryta masą zalewową i kruszywem
- Roboty wykończeniowe

5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- Ustalić materiału niezbędne do wykonania robót
- Określić kolejność, sposób i termin wykonania robót
- Wytyczyć przebieg dylatacji

Przed wbudowaniem przykrycia dylatacyjnego należy dokonać oceny stanu technicznego nawierzchni oraz łożysk na obiekcie mostowym. Gdy nawierzchnia jest zdeformowana lub skoleinowana, konieczne jest wykonanie naprawy nawierzchni przed wbudowaniem przykrycia. W przypadkach, gdy łożyska są zablokowane, należy dokonać ich naprawy.

Stan obiektu przed przystąpieniem do ułożenia przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni podlega akceptacji Inżyniera.

5.5 Wykonanie koryta

Koryto pod dylatację wykonuje się po ułożeniu i przestygnięciu warstwy ścieralnej nawierzchni na obiekcie. W czasie wykonywania nacięć nawierzchni należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Niedopuszczalne jest przy tym uszkodzenie więcej niż 5% powierzchni pionowych koryta. Masę bitumiczną w korycie nalezy odspajać młotami pneumatycznymi lub piłą mechaniczną tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta(w części nawierzchniowej).

Koryto powinno być wykonane z dokładnością ± 2 cm. Jeżeli tak wymaga producent, należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości około 5 cm. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia. Ewentualne uszkodzenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne; szczelina dylatacyjna po naprawie powinna mieć stałą szerokość na całej szerokości obiektu oraz równe krawędzie.

Odsłoniętą płytę pomostu należy oczyścić z produktów korozji przez piaskowanie. Ewentualne uszkodzenia płyty betonowej powinny zostać naprawione zaprawą niskoskurczową posiadającą aprobatę techniczną. Płyty stalowe powinny być oczyszczone przez piaskowanie do stopnia czystości SA 2,5 wg PN-ISO 8501-1:1996.

Koryto należy osuszyć przez przedmuchanie gorącym sprężonym powietrzem. W celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów, koryto należy wypiaskować. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą środka gruntującego. Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową.

Jeżeli w chodniku przebiegają rury osłonowe należy na nie założyć mufy. Rury osłonowe w chodniku powinny być ułożone min. 5 cm nad płytą jezdni.

5.6 Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia powyżej 0°C, w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w temperaturze do −5°C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymaniu temperatur masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu robót namiotami.

5.7 Przygotowanie materiałów

5.5.1. Masa zalewowa

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury $170^{o} \div 190^{o}$C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Przed przystąpieniem do wykonywania wypełnienia, masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

5.5.2. Kruszywo

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce. Temperatura kruszywa powinna być w granicach $110^{o} \div 150^{o}$C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 105^{0}C i wyższa niż 190^{0}C. Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

5.8 Wykonanie wypełnienia

W koryto przygotowane jak w pkt.5.3.wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator-symetrycznie w szczelinie dylatacyjnej. Na stabilizator wylewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa się membranę. Następnie koryto wypełnia się na przemian masą spoinową i podgrzanym kruszywem.

Kruszywo należy układać w warstwach. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać 2÷3cm. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równi z powierzchnią asfaltu i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić opierając łatę na krawędziach pionowych koryta. Ostatnią warstwę kruszywa należy wykonać, gdy lepiszcze jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić. Uzupełnienie krawężników z pozostawieniem szczelin 2-3 cm, należy wypełnić na głębokości 2-3 cm masą elastyczną, np. kitem silikonowym. Odtworzenie konstrukcji chodnika nad dylatacją należy wykonać wg indywidualnego opracowania, zgodnie z dokumentacją projektową.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Materiały do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do ułożenia po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych przykrycia w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami.
Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania(certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni), potwierdzające zgodność materiałów.
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót
- skontrolować stan nawierzchni i łożysk na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Po wycięciu koryta należy skontrolować:
- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni , która nie powinna różnić się o więcej niż 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej.
- stan szczeliny dylatacyjnej (jeżeli wystąpiło uszkodzenie jej krawędzi, należy je naprawić zaprawą niskoskurczową)
- zabezpieczenie za pomocą muf ewentualnych rur osłonowych w chodniku.
- stan płyty pomostu którą, jeżeli uległa uszkodzeniu, należy naprawić zaprawą niskosurczową,
- wszystkie powierzchnie koryta, które powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń.

W trakcie wypełniania koryta należy kontrolować:
- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania przekrycia,
- temperaturę kruszyw i lepiszcza, która powinna być zgoda z zaleceniami producenta,
-zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącego lepiszcza w głąb szczeliny za pomocą neoprenowej lub poliuretanowej wkładki gąbczastej, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2-3 cm), tak aby zapewnione było dokładne wypełnienie przez masę zalewową wszystkich pustych przestrzeni,
-wykończenie powierzchni przykrycia, które powinno wystawać 1-3 mm ponad poziomem nawierzchni,
-wykonanie posypki z kruszywa: kruszywo powinno być sypane na gorące lepiszcze, aby mogło się do niego przykleić,
- roboty naprawcze obejmujące uzupełnienie krawężników i odtworzenie konstrukcji chodnika należy sprawdzić na zgodność z dokumentacją projektową,

Kontrola gotowego przykrycia dylatacyjnego powinna stwierdzać, że:
- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojeń, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatację nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:
- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów
- wymaganiami dotyczącymi szczeliny dylatacyjnej: minimalnych i maksymalnych oraz montażowych rozwarć i geometrii układu podanymi w rysunkach roboczych dylatacji

Wykonawca powinien udzielić gwarancji na dylatacje, dylatacja powinna być szczelna(próba wodna), wypełnienie powinno mieć kształt regularny. Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr (m) długości dylatacji szczelnej o dopuszczalnych przemieszczeniach określonych w dokumentacji projektowej.

Długość przykrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż dylatacji, wg kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego pomostu. Do długości nie wlicza się osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów.

8 ODBIÓR ROBÓT

Wykonawca powinien udzielić pięcioletniej gwarancji na dylatacje.

Dylatacja powinna być szczelna - sprawdzenie poprzez przeprowadzenie próby wodnej.

1. Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny, oraz jego przygotowanie do wypełnienia. Należy także sprawdzić zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wypływaniem masą zalewową. Proces układania kolejnych warstw kruszywa i masy zalewowej powinien być objęty nadzorem.
2. W trakcie odbioru ostatecznego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 0 ÷3 mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię asfaltu od 2 ÷ 5cm. Wypełnienie powinno mieć kształt regularny.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1].

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-87/B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziaren słabych.
PN-90/C-04004 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości.
PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury mięknienia asfaltów metodą „pierścień i kula".
PN-85/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

M.19.01.01 KRAWĘŻNIKI KAMIENNE

M.19.01.01.11 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY 18x20

M.19.01.01.12 KRAWĘŻNIK KAMIENNY 20x30 ZA OBIEKTEM

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem krawężników dla obiektu mostowego projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) 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 i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych 18x20 cm na konstrukcji obiektów oraz krawężników kamiennych drogowych 20x30 na ławie oporowej na dojeździe do obiektów mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

1.4.2. Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

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".

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych, deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Materiały do wykonania i ustawiania krawężników

2.2.1 Krawężnik kamienny

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, skośne z fazą, obrabiane, z powierzchnią z drobną fakturą, spełniające wymagania PN-EN 1343.

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Badanie wg	Wymaganie
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	PN-EN 1926	130
2	Ścieralność nie więcej niż	mm^3/mm^2	PN-EN 14157	12500 mm^3/5000 mm^2
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	PN-EN 13755	0,5
4	Mrozoodporność*	%	PN-EN 12371	odporne (< 20 % zmiany wytrzymałości na zginanie)
5	Wytrzymałość na zginanie	MPa	PN-EN 12372	12,5

* Odporność kamienia na zamrażanie/rozmrażanie powinna być badana wg PN-EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbki do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

Gotowe krawężniki powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1343 podane w tablicy 2.

L.p.	Właściwość	Wymaganie wg PN-EN 1343
1	Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości	Klasa 2
2	Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężnika	Klasa 2
3	Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych dla krawężników prostych	Jak dla krawężników obrabianych
4	Dopuszczalne nierówności powierzchni czołowej	Jak dla powierzchni z drobną fakturą

2.2.2 Podbudowa pod krawężnik

Na obiekcie należy stosować polewkę z grysu bazaltowego jednofrakcyjnego 8/12 spełniającego wymagania PN- EN 12620:2005 , otoczonego żywicą epoksydową o wytrzymałości na rozciąganie > 5,5 MPa badanej wg PB-EN ISO 527-2 . Żywicę należy stosować w ilości około 2,5% do kruszywa.

Dopuszcza się wykonanie krawężnika na podlewce z zaprawy niskoskurczowej, ale wymaga się wtedy zastosowania drenów poprzecznych układanych pod krawężnikiem w rozstawie ok. 1,5 m. Wzdłuż skrzydeł, tam gdzie dokumentacja projektowa tak przewiduje, krawężnik należy ustawiać na ławie betonowej wykonanej wg dokumentacji drogowej.

2.2.3 Materiał na kotwy

Kotwy należy wykonać z prętów Ø14, długości 50 cm, ze stali A-IIIN. Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej o wytrzymałości na odrywanie >3 MPa i przyczepności do stali >8 MPa.

2.2.4 Materiał do wypełnienia spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30oC) i wykazywać odporność na starzenie w

warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach - do 100 °C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować:

- betoniarką do wykonania zaprawy lub mieszadłem wolnoobrotowym.

Do wykonania podlewki z grysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczką do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu.

Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych, posegregowane wg typów, rodzajów, odmian i wielkości w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Z krawężnikami powinno być dostarczone zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,

- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

4.3 Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- masę netto,
- trwałość,
- informację o proporcji składników,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4 Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [10].

4.5 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających, w szczególności przedwczesną utratę kształtu taśmy asfaltowej, zlepienie się zwojów, zmniejszenia właściwości lepiących, zbytnią kruchość papieru przekładkowego, usztywnienie taśmy.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- wymiary (w przypadku taśmy),
- numer aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ław oporowych,
- wykonanie podlewki pod krawężnik,
- montaż krawężników,
- wykonanie uszczelnień,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Wykonanie podlewki pod krawężnik

5.4.1. Zasady ogólne

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub warstwie grysu otoczonego żywicą, wykonanych wg pktu 2.2.4 niniejszej ST. Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Podlewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

5.4.2. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004[11] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiekolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

5.4.3. Podlewka z grysu jednofrakcyjnego

Żywicę i utwardzacz do niej należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarce. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to 1,5 ÷ 2% masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić +10^{o}C ÷ +15 ^{o}C. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi 12 ÷ 24 godziny.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.5 Ustawienie krawężników

Krawężniki należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonu zabudowy chodnikowej. Kotwy krawężników należy wykonać z prętów Ø14 o długości 500mm ze stali A-IIIN, osadzonych na kleju epoksydowym, w rozstawie co 50 cm.

5.6 Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 ^{o}C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów za i pod krawężnikiem,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.3.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-B-11215:1998 [12]. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 2. Próbki do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010 [13].

6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-EN 1426:2007E [14],
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755:2008E [15],
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371:2010E [16],
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005 [17],
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115 [18].

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-85/B-06720 [19].

Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badania, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

6.3.3. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pkt. 2.2.4 niniejszej ST.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki: ± 1 cm,
- dla szerokości podlewki: ± 2 cm.

Prawidłowo wykonana podlewka z grysu powinna charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalny jest jakikolwiek wyciek żywicy z masy drenażowej.

6.3.4. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pktu 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.5. Kontrola ustawienia krawężnika

Sprawdzić dopuszczalne odchyłki ustawienia krawężnika:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- rzędna górnej powierzchni krawężnika mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ±0,5 cm,
- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej mierzone co 10 m nie powinno przekraczać ±0,5 cm.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr (m) krawężnika ustawionego i odebranego na obiekcie mostowym.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów pod i za krawężnikiem (wg ST M-16.01.03 [2]),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (ST)

1.	DM.00.00.00	Wymagania ogólne
2.	M-16.01.03a	Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego

10.2 Normy

3.	PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne; krawężniki uliczne, mostowe i drogowe
4.	BN-84/6740-02	Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
5.	PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
6.	PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
7.	PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
8.	PN-EN 13880-2:2004 (U)	Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25^{o}C
9.	PN-EN 1427:2009	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknienia – Metoda pierścień i kula
10.	PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
11.	PN-EN	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek,

	1008:2004	badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
12.	PN-B-11215:1998	Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia
13.	PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
14.	PN-EN 1426:2007E	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
15.	PN-EN 13755:2008E	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
16.	PN-EN 12371:2010E	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
17.	PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczenie odporności na ścieranie.
18.	PN-67/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość)
19.	PN-85/B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych
20.	PB/TN-2/3	Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
21.	PB/TN-2/4	Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
22.	PB/TN-2/5	Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie
23.	PN-EN ISO 527-2:2012/Ap1:2013-09E	Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
24.	DIN 53505	Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A I D)

10.3. Inne

25. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

26. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off"

27. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych

28. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

29. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt", Warszawa 2002

M.19.01.03 BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH Z PORĘCZĄ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych z pochwytem dla obiektu mostowego projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych (ST)

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

1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych z odcinkami przejściowymi, początkowymi i końcowymi o typie określonym w Dokumentacji Projektowej.

W projekcie założono wykonanie barier ochronnych o następujących parametrach:

- Bariera H2/W2/B

Pomiędzy barierami na odcinku drogowym (przed i za obiektem), a barierami H2/W2/B założono odcinek przejściowy bariery o parametrach zgodnych ze specyfikacją drogową. Odcinek przejściowy powinien zostać wykonany w taki sposób, aby nie ograniczał on właściwości funkcjonalnych łączonych odcinków barier.

Odcinki początkowe i końcowe powinny być dobrane adekwatnie do zastosowanych barier.

1.4 Określenia podstawowe

Bariera ochronna – Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

Bariera + poręcz – Bariera ochronna j.w. nadbudowana do wysokości 1,1 m poręczą.

Poziomy powstrzymywania barier ochronnych, szerokości pracujące oraz długości powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania barier

Materiały do wykonania barier powinny być takie same jakie wykorzystano do przeprowadzenia testów bariery na zgodność z normą PN-EN 1317. Niedopuszczalne jest stosowanie barier wykonanych z materiałów innych, niż testowane rozwiązanie.

2.2.1 Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

2.2.2 Elementy odblaskowe

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych zaproponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

2.3 Ochrona antykorozyjna

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 do 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić być zgodna z normą PN-EN 1461:2000

2.4 Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do montażu barier

Bariery należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów bariery, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport barier

Transport konstrukcji barier ochronnych może się odbywać dowolnymi środkami transportu.

Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Zakres wykonania robót

5.2.1 Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,

- ustalić lokalizację ewentualnych słupków,
- określić wysokość ewentualnej prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

5.2.2 Montaż bariery

Sposób montażu bariery zależny jest jej rodzaju, zatwierdzonego przez Inżyniera.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Zakładki barier powinny być umieszczone tak aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

5.2.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych

Wszystkie stalowe elementy (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna mieć grubość zgodną z dokumentacją projektową i STWiORB.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych, zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do ewentualnego spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 |im więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

W przypadku elementów dodatkowo malowanych (ewentualnie słupków ekranów) w Wytwórni należy też nałożyć dwie pierwsze warstwy powłoki malarskiej. Ostatnią warstwę powłoki malarskiej należy nałożyć na budowie po zmontowaniu urządzenia.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstaw Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,

6.3 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, parametry, wysokość nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z informacją producenta barier,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej zgodnie z zatwierdzonym projektem technicznym i tolerancjami wykonania wg informacji producenta,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne" .

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m (metr) bariery ochronnej o typie określonym w Dokumentach Wykonawcy.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 1317-1:2001	Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
PN-EN 1317-2:2001	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badańzderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN ISO 2178:1998	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna

10.2 Inne dokumenty

Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

M.22.01.05.12 UMOCNIENIE SKARP KOSTKĄ BETONOWĄ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp kostką betonową na zaprawie cementowo - piaskowej, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczą Warunki, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór umocnienia skarp kostką betonową o grubościach zgodnych z dokumentacją projektową na zaprawie cementowej dla obiekcie mostowym wraz z obrzeżem betonowym 6x20x75cm z ławą oporową.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

Gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego, w gramach na centymetr sześcienny.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z STWiORB, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera, Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

2 MATERIAŁY

Wyboru rodzaju materiału dokona Wykonawca na podstawie niniejszej STWIORB i dokumentacji projektowej.

2.1 Prefabrykowana kostka betonowa

Należy stosować kostkę betonową klasy 50 (z betonu wibroprasowanego). Do wykonania umocnienie skarp i powierzchni poziomych kostką betonową w obrębie obiektu należy użyć kostek grubości 40mm, koloru szarego. Kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
- długość i szerokość ± 3,0 mm,
- grubość ± 5,0 mm,

Dla zastosowanych elementów betonowych Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

2.2 Materiały na podsypkę cementowo-piaskową i do wypełniania spoin

Należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 13242+A1 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1. Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin powinny spełniać minimalne wymagania:
- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1,
- piasek wg PN-EN 13242+A1,
- woda wg PN-EN 1008.

2.3 Podwalina umocnienia stożka

Podwalinę umocnienia stożka należy wykonać z betonu B35, spełniającego wymagania ST M-13.01.00.

2.4 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x75 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.
Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta. Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością □ 5% oraz mrozoodpornością F≥100 i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-EN 206 . Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:
- na długości ± 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:
- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,

- szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

Ława oporowa z betonu B15 (C12/15) powinna spełniać wymagania ST M.13.02.01.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania umocnienia należy stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

Do przycinania elementów betonowych można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przecinarki, szlifierki z tarczą).

Sprzęt do wykonania betonu podwaliny stożka z betonu B35 powinien odpowiadać wymaganiom ST M.13.01.00.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne"4.

4.2 Transport materiałów do wykonania umocnienia

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami. Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy powinny być ułożone w warstwach rozdzielonych drewnianymi przekładkami, zabezpieczone przed przemieszczaniem się, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego.

Prefabrykaty powinny być składowane na równym, suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN 88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

Transport materiałów do wykonania podwaliny stożka powinien odpowiadać

wymaganiom ST M.13.01.00.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 5.

5.2 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie umocnienia,
3. roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Umocnienie skarp

5.4.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 50 m^3 objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia skarp i stożków pod umocnienie prefabrykatami powinien wynosić Is ≥ 0,97 wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

5.4.2. Ułożenie podsypki pod umocnienie

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej.

Całkowite ubicie i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Dopuszczalnie odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Badanie wilgotności gruntu należy wykonać zgodnie z PN-EN 1097-5

5.4.3. Wykonanie umocnienia

Ułożenie umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5 st. C.

Elementy prefabrykowane lub kamienne należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane. Warstwa umocnienia powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Elementy układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanych rzędnych powierzchni umocnienia, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić 3mm.

Po ułożeniu elementów betonowych lub kamiennych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2 spełniającą wymagania pktu 2.2.3. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

5.4.4. Wykonanie podwaliny stożków

Wykonanie podwaliny stożków pod umocnieniem z zastosowaniem elementów betonowych należy wykonać z betonu B35 bezpośrednio w gruncie, zgodnie z ST M.13.01.00.

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2. 2 niniejszych ST,

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z pktem 5.4.1.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola umocnienia skarp

Kontrola umocnienia skarp obejmuje kontrolę materiałów i sprawdzenie wykonania umocnienia.

a) Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktem 2 niniejszych ST. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami ST. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczając wady i uszkodzenia podane odpowiednio w tablicach 1 i 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń

należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm, zgodnie z PN-EN 991 . Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczając odchyłki wymiarów podane w pkcie 2. Sprawdzenie kątów w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-0/6775-03/01, BN-80/6775-03/03 i BN-80/6775-03/04.

b) Sprawdzenie wykonania umocnienia

Przy sprawdzaniu wykonania umocnienia:

- grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm,
- dokładność wykończenia powierzchni umocnienia, kontrolowana łatą 4-metrową może mieć zagłębienie pod taką łatą nie większe niż 2 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %,
- szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 3 mm. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiałuwypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,
- badanie wyglądu musi wykazywać brak spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin.

6.4 Kontrola wykonania podwaliny umocnienia stożków

Kontrola wykonania podwaliny wykonanej z betonu B35 - wg ST M.13.01.00.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową umocnienia może być m^2 (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia kostką betonową.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU, Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podkładu pod umocnienia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszych ST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy (m^2) powierzchni umocnienia według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki,
- wykonanie umocnienia,
- wypełnienie styków zaprawą cementową,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- odpady i materiały pomocnicze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Warunki Wykonania (ST)

1. DM.00.00.00	Wymagania ogólne
2. M.13.01.00	Beton konstrukcyjny
3. M.13.02.01	Beton niekonstrukcyjny

10.2 Normy

4.BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
5. PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego Betonu komórkowego lub z betonu lekkiego Kruszywowego o otwartej strukturze
6. PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7. PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczenie odporności na ścieranie
8. BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych
9. PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
10. PN-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

M.21.01.05.13 UMOCNIENIE SKARP KORYTA KANAŁU PŁYTAMI BETONOWYMI

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp cieku płytami betonowymi, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, związanych z wykonaniem umocnienia skarp cieku płytami betonowymi układanych na skarpach cieku wykonanych z płyt betonowych 50x50x7 na podsypce cementowo-piaskowej wg KPED 01.36 w lokalizacjach zgodnych z Dokumentami Wykonawcy, dla obiektu mostowego.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.2 Używane materiały

2.2.1 Prefabrykowane płyty betonowe

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów płytowych powinien być zgodne z Dokumentami Wykonawcy – przyjęto płyty betonowe o wymiarach 50x50x7 cm, wg KPED 01.03.

Podstawowe parametry gotowych prefabrykatów badane wg PN-88/B-06250 to:

- Nasiąkliwość: ≤ 5%,
- Odporność na zamrażanie F150 lub odporność na zamrażanie/odmrażanie z udziałem soli odladzających (ubytek masy po badaniu zamrażania/odmrażania [kg/m2]) : średnia wartość ≤ 1,0 zgodnie z normą PN-EN 1339:2005/AC:2007

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm. Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości ± 5 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.2.2 Materiały na podsypkę pod prefabrykaty

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową 1:4 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242+A1:2010 jak dla gatunku co najmniej 3, o wskaźniku różnoziarnistości U ≥ 3.

Należy użyć cementu portlandzkiego CEM I 32,5 N lub R wg PN-EN 197-1:2012.

2.3 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inżyniera.

2.4 Składowanie materiałów na budowie

Elementy betonowe należy składować na gruncie, którego powierzchnia jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie. Jeżeli podczas transportu materiały uległy zniszczeniu, nie należy ich stosować.

Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane odrębnymi przepisami ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do zastosowania w robotach budowlanych, na podstawie Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 ST DM.00.00.00.00. Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inżynierowi przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy. Materiały nie posiadające niezbędnych zaświadczeń i badań nie mogą być wbudowane i powinny być usunięte z Placu Budowy na koszt Wykonawcy.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” .

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Ponadto używany sprzęt powinien być zgodny z PZJ oraz posiadać akceptację Inżyniera.

Do prac montażowych można użyć następującego sprzętu:

- wciągarka ręczna lub mechaniczna,
- koparka,
- betoniarka,
- płyta wibracyjna,
- dźwig samojezdny,
- piła tarczowa do cięcia elementów betonowych,
- sprzęt ręczny i pomocniczy do montażu,
- inny sprzęt przedstawiony przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzony przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta i w stanie zabezpieczonym przez producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta.

Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Do transportu materiałów sypkich należy używać środków transportu zabezpieczających przed ich zabrudzeniem zanieczyszczeniami obcymi czy w przypadku cementu workowanego, przed wpływami atmosferycznymi.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia należy wytyczyć lokalizację elementów, zgodnie z Dokumentami Wykonawcy. Podłoże pod elementami płyt powinno zostać zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia Is ≥ 1,00 wg PN-88/B-04481.

5.3 Ułożenie prefabrykatów

Elementy płyt betonowych należy układać na podsypkach cementowo-piaskowych 1:4 o grubości 10 cm, na zagęszczonym podłożu – zgodnie z Dokumentami Wykonawcy.
Na przygotowane podłoże i wykonaną podsypkę należy ułożyć elementy płyty, a spoiny między elementami wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.
Płyty ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15 st. C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) płyty należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.
.

5.4 Wyrównanie terenu za prefabrykatem

Pas terenu za płytami powinien zostać wyrównany, zagęszczony i wykończony zgodnie z założeniem Dokumentów Wykonawcy.

5.5 Dopuszczalne tolerancje ułożenia prefabrykatów odwodnienia:

- szerokość spoin poprzecznych płyt betonowych: maksymalnie 0,5cm,
- odchylenie grubości warstwy podsypki ±10% projektowanej grubości.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania umocnienia płytami i przedstawić wyniki tych badań wraz ze stosownymi dokumentami dopuszczającymi do zastosowania Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla materiałów wymienionych w p.2.

Wykonawca dla każdej dziennej partii mieszanki betonowej przedstawi odpowiednie deklaracje zgodności.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca pobierze dla niego próbki mieszanki betonowej do sprawdzenia klasy betonu oraz nasiąkliwości i mrozoodporności.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem umocnienia z płyt prefabrykowanych należy sprawdzać:

- podłoże pod płyty,
- wykonanie kompletnego umocnienia prefabrykowanego.
- częstotliwość badań – raz na 50 m umocnienia i nie mniej niż raz dla obiektu inżynierskiego gdzie umocnienie jest przewidziane.

6.3.2 Podłoże

Należy sprawdzać zagęszczenie podłoża pod płytami. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z p.5.2.

6.3.3 Wykonanie kompletnego umocnienia prefabrykowanego

Przy wykonywaniu umocnienia badaniu podlegają:

a) prawidłowość ułożenia prefabrykatów,

b) grubość podsypki, sprawdzana co 1,0 m, która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm.

6.3.4 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm
- dopuszczalne różnice rzędnych w profilu ułożonego przewodu od przewidzianych w dokumentach nie powinny przekroczyć w każdym jego punkcie ± 1 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: ± 3 cm.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru dla ułożenia płyt betonowych na skarpach wg KPED 01.36– jest metr kwadratowy (m2) wykonanych i ułożonych płyt.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2 Sposób odbioru Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentami Wykonawcy podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy.

8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty ulegające zakryciu:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki, obsypki i zasypki,

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
4. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
5. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
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. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
10. BN-80/6775-03.03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
11. PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
12. PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

10.2 Inne dokumenty

13. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1987.
15. Instrukcja montażowa układania w gruncie kanałów, opracowana przez producenta.
16. Instrukcja montażowa studzienek kanalizacyjnych, opracowana przez producenta.
17. Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.

M.21.02.01.10 DRENAŻ Z FOLI KUBEŁKOWEJ Z GEOWŁÓKNINĄ

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenaży zasypki obiektu mostowego, w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.2 Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt. 1.1. na obiekcie mostowym.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.4 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2.1 Materiały stosowane przy wykonywaniu drenażu zasypki:

- geokompozyt drenażowy,

2.2.1 Geokompozyt drenażowy

Geokompozyt drenażowy składa się z rdzenia z polietylenu wysokiej gęstości (HD-PE) o strukturze kubełkowej, symetrycznego i nieprzepuszczalnego, sklejonego jednostronnie z polipropylenową geowłókniną filtracyjną. Grubość rdzenia powinna wynosić 10 mm. Długotrwała grubość rdzenia po 10 latach nacisku parciem gruntu o wartości 100 kPa powinna wynosić > 8,5 mm (badanie wg PN-EN ISO 25619-1). Rdzeń powinien posiadać wytrzymałość na ściskanie >450 kPa. Dopuszczalny nacisk gruntu na rdzeń powinien być większy lub równy 100 kPa. Sposób przyklejenia geowłókniny do rdzenia powinien umożliwiać jego odklejenie.
Geokompozyt powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1.	Grubość przy nacisku 10 kPa	mm	10 (±1,0)	PN-EN ISO 9863-1
2.	Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m	 18,9 (-1,89) 20,0 (-2,00)	PN-EN ISO 10319
3.	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym: - wzdłuż pasma - wszerz pasma	%	 60 (-6) 65 (-6,5)	PN-EN ISO 10319
4.	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie kompozytu przy	$m^2/s*10-3$		PN-EN ISO 12958

	gradiencie hydraulicznym 1,0 i nacisku: - 20 kPa - 50 kPa - 100 kPa - 200 kPa		 3,3 (-0,5) 3,0 (-0,45) 2,5 (-0,38) -	
W nawiasach podano dopuszczalne odchylenia. Brak tolerancji ze znakiem „+" oznacza brak ograniczeń w kierunku „+"				

Geowłóknina wchodząca w skład geokompozytu powinna spełniać następujące wymagania:

Tablica 2

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1.	Masa powierzchniowa	g/m^2	136 (±13,6)	PN-EN 965
2.	Siła przebijająca (metoda CBR)	kN	1,375 (-0,15)	PN-EN ISO 12236
3.	Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda spadającego stożka)	mm	30 (+6)	PN-EN 918
4.	Charakterystyczny wymiar porów O_{90}	mm	120 (±25)	PN-EN ISO 12956
5.	Prędkość przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geowłókniny	m/s	0,050 (-0,007)	PN-EN ISO 11058
W nawiasach podano dopuszczalne odchylenia. Brak tolerancji ze znakiem „+" lub „-„ oznacza brak ograniczeń w kierunku „+" lub „-„				

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Pasma geokompozytu powinny być zwinięte w rolki i zabezpieczone przed rozwinięciem. W czasie transportu i przechowywania geokompozyt należy chronić przed działaniem promieni UV i działaniem wysokich temperatur.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Montaż geokompozytu na ścinie przyczółka od strony zasypki

Roboty należy wykonać wg rysunków zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej. Geokompozyt należy mocować do ścian pionowych za pomocą kołków. Mocowanie geokompozytu powinno zapewniać ścisłe przyleganie do ściany obiektu bez ryzyka oderwania się w trakcie prowadzenia robót ziemnych. W narożach konstrukcji geokompozyt należy mocować po obu stronach naroża. Kierunek układania pasm geokompozytu jest dowolny (pionowy lub poziomy) z uwagi na izotropowość struktury rdzenia. Poszczególne arkusze należy łączyć na zakład (co najmniej 5 kubełków) po odchyleniu geowłókniny. Odchyloną geowłókninę należy powtórnie przyklejać na przemian na sąsiednie brzegi arkuszy. Górną krawędź geokompozytu należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się gruntu do wnętrza rdzenia przez zawinięcie geowłókniny na drugą stronę rdzenia. W dolnej części geokompozytu należy umieścić kolektor drenarski i owinąć go geowłókniną uprzednio odklejoną od rdzenia. W trakcie zagęszczania zasypki urządzenia zagęszczające nie powinny zbliżać się do ściany na odległość mniejszą niż 10 cm. Kierunek przemieszczania się urządzenia zagęszczającego powinien być zgodny z kierunkiem zakładu geowłókniny.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2 Kontrola wstępna

6.2.1. Geokompozyt

Pasmo geokompozytu powinno być bez dziur, rozdarć, o równomiernej strukturze rozłożenia włókien w geowłókninie i regularnych rozmiarach struktury przestrzennej i grubości rdzenia. Rdzeń powinien być połączony z geowłókniną. Geowłóknina powinna być bez przebić i innych uszkodzeń mechanicznych, zmarszczeń i sfałdowań.

6.3 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania drenażu należy zbadać prawidłowość ułożenia i mocowania geokompozytu,

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m2] wykonania i wbudowania geokompozytu liczonego jako powierzchnia przyczółka na której rozłożony jest geokompozyt drenażowy.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

8.1 Zgodność Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentami Wykonawcy oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentami Wykonawcy,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

8.2.2. Zakres Robót

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

8.3 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych w wykonaniem systemu drenażowego i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" .

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zakup i montaż geokompozytu drenażowego,
- zabezpieczenie geokompozytu drenażowego przed uszkodzeniami w trakcie wykonywania zasypki,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

9.1. Wynagrodzenie ryczałtowe

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (ST)

DM.00.00.00 Wymagania ogólne
M.13.01.00 Beton konstrukcyjny

10.2. Normy

1. PN-EN 476:2012. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczoweji sanitarnej
2. PN-EN 752:2008. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
3. PN-S-02204:1997. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
4. PN-EN 918:1999. Geotekstylia i wyroby pokrewne – wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka)
5. PN-EN ISO 9863-1:2007. Geosyntetyki. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach. Część 1: Warstwy pojedyncze
6. PN-EN ISO 10319:2010. Geosyntetyki. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
7. PN-EN ISO 12236:2007. Geosyntetyki. Badanie statycznego przebicia (metoda CBR)
8. PN-EN ISO 11058:2011. Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia.
9. PN-EN ISO 12956:2011. Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów.
10. PN-EN ISO 12958:2011. Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
11. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
12. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
13. BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
14. BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
15. BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany
16. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

17. PN EN ISO 25619-1:2010	Geosyntetyki. Zachowanie się podczas ściskania. Część 1: Właściwości pełzania przy ściskaniu

M.22.02.01.10 SCHODY SKARPOWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem schodów na skarpach wraz z balustradami dla motu projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja 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 i odbiorem roboczych, prefabrykowanych schodów skarpowych.

Niniejsza ST obejmuje wykonanie schodów prefabrykowanych na skarpach obiektów mostowych wraz z balustradami.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" .

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1], pkt 1.5.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" .

2.2 Materiały do wykonania schodów

2.2.1. Żwir na ławę

Żwir na ławę żwirową, spełniający wymagania PN-EN 13242+A1:2010

2.2.2. Stopnie prefabrykowane

Stopnie prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy B30, spełniającego wymagania ST M.13.01.00 [3], szerokości podanej w dokumentacji projektowej (około 3,15 szt /mb schodów).

Stopnie powinny być zbrojone stalą A-I zgodnie z dokumentacją projektową i SST M.12.01.01.11.

Gotowe prefabrykaty stopni powinny spełniać wymagania:

- Powierzchnie stopni powinny być bez rys , pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

  - dla wysokości ± 2mm,
  - dla szerokości i długości ± 5mm.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

– wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm,

– szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży - liczba max. 3, długość max. 20 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-EN 991.

Dopuszcza się materiały spełniające wymagania normy PN-EN 1340.

2.2.3. Prefabrykowane obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny być wykonane z betonu klasy B30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.
Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.
Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością ≤ 5% oraz mrozoodpornością i wodoszczelnością zgodnie z normą PN-EN 206.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości ± 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.
- szczerby i uszkodzenia krawędzi ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba max.: 2,
  - długość max.: 20 mm,
  - głębokość max.: 5 mm.

Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1
- piasek PN-EN 13242
- woda wg PN-EN 1008

Podsypkę pod obrzeża należy wykonać z piasku wg PN-EN 13242.

2.2.4. Beton na fundamenty

Fundamenty należy wykonać z betonu B30, spełniającego wymagania ST M.13.01.00 [3].

2.2.5. Balustrada dla schodów skarpowych

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentów Wykonawcy i ST.
Do spawania elementów balustrady należy użyć elektrod EB-146 wg PN-88/M-69433.[7]
Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011 [3] w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat.
Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się na ocynkowane powierzchnie stalowe. Kolor farb – zgodny z Dokumentami Wykonawcy.
Należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 12944-2:2001. trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić 25 lat.
Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni

pod powłokę, sposób aplikacji materiału. Zestaw powłok malarskich powinien posiadać łączną grubość min. 150 µm.
Farby do powłok malarskich powinny być dopuszczone do malowania powłok cynkowych.
Farby będą nakładane na powierzchnię metalizowaną, oczyszczoną sprężonym powietrzem, wodą z dodatkiem detergentów lub w inny sposób zalecony przez producenta zestawu malarskiego.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- płyty ubijające,

Sprzęt do wykonania robót betonowych- wg ST M.13.01.00.

Do układania stopni prefabrykowanych Wykonawca powinien dysponować żurawiem o odpowiednim udźwigu.

Balustrady należy montować ręcznie. Do wykonania balustrad Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

Transport prefabrykowanych elementów po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Transport mieszanki betonowej - wg ST M.13.01.00.

Transport kruszyw - kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy balustrad nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna balustrad.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. ułożenie podbudowy pod schody,
3. ułożenie stopni prefabrykowanych,
4. wykonanie obrzeża,
5. montaż balustrad
6. roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Ułożenie podbudowy pod schody

Przed przystąpieniem do wykonania schodów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M.11.01.04. pkt 1.4.1 oraz równość powierzchni skarpy.

Roboty należy rozpocząć od wykonania koryta pod podsypkę żwirową i ławę betonową pod stopień podwalinowy. Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacja projektową. Grubość podsypki powinna wynosić 10 cm. Alternatywnym rozwiązaniem dla podsypki żwirowej jest podsypka piaskowo-cementowa.

5.5 Ułożenie stopni prefabrykowanych

Stopnie prefabrykowane mogą być wykonane na budowie lub w wytwórni. W każdym przypadku powinny spełniać wymagania pkt.2.2.2. Stopnie należy układać na zwilżonej ławie żwirowej lekko ubijając, zachowując ostrożność, aby nie uszkodzić ich powierzchni.

Dopuszcza się wykonanie drobnych napraw ubytków w betonie stopni przy pomocy zapraw PCC.

5.6 Wykonanie obrzeża

Obrzeża o wymiarach 6x20x75 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.7 Montaż balustrady

Podzestawy balustrady należy wykonać w warsztacie ściśle według Dokumentów Wykonawcy.
Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

5.8 Przygotowanie powierzchni do malowania balustrad

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). Niezależnie od tego sposób przygotowania podłoża do malowania powinien ściśle odpowiadać zaleceniom producenta powłoki.

5.9 Warunki wykonywania prac malarskich balustrad

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 0C do +300C, a nie powinna być niższa niż +50C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (40 Beauforta).
Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +100C i powinna być o 30C wyższa od punktu rosy.
Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona

w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.
Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.

5.10 Przygotowanie materiałów malarskich balustrad oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.
Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.
Procedura ta powinna zawierać:
– sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
– dozowanie składników
– minimalny czas schnięcia dla farby
Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.
W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.
Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

5.11 Nakładanie warstw farby balustrad

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.
Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:
1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia

5.12 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:
- robotnicy pracujący wewnątrz pomieszczeń muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony
– w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy, przy czyszczeniu za pomocą szczotek muszą być zaopatrzeni w okulary ochronne
– W czasie transportu, składowania i malowania powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do mycia rąk powinni używać bawełnianych szmat namoczonych w rozpuszczalniku. Po wyschnięciu rozpuszczalnika powinni umyć ręce mydłem i wodą. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.
– Materiały malarskie nie powinny dostać się do środowiska.
– Powinny być ściśle przestrzegane zasady ochrony przeciwpożarowej.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne", pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do wykonania schodów należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z ST M.11.01.04.

6.3 Kontrola wykonania schodów

6.3.1. Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt.2. niniejszej ST.

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich aprobat technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami ST.

Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia podano w BN-80/6775-03/01. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-EN 991. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w pkt.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01, BN-80/6775-03/03 i BN-80/6775-03/04.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania koryta i podsypki pod schody
Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- Wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm,
- Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ±1 cm
- Równość powierzchni podsypki kontroluje się łatą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.
-

6.3.3. Sprawdzenie ułożenia stopni
Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:
- Konstrukcja ułożonych schodów nie powinna odbiegać od projektowanej linii o więcej niż 0,5%
- Rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5 cm

6.3.4. Sprawdzenie ułożenia obrzeży
Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 0,5%,
- odchylenie niwelety - max. ± 0,5%,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 0,5 cm,
- dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny - powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

6.3.5 Badania montażu balustrad
Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.
Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.
Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:
- odchylenie słupka od pionu ±0,5%
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni ±0,5 cm
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady ±0,5%

6.3.6. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881) [31].
Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów.

6.3.7. Grubość powłoki malarskiej balustrady:
Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008[26]. Zaleca się metodę nieniszczącą. Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008[26].

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” .

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wykonania schodów skarpowych jest metr bieżący [m] schodów. Długość schodów mierzy się po długości skarpy.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- Ułożenie ławy żwirowej,
- Wykonanie schodów,
- Wykonanie ławy betonowej zgodnie z STWiORB M.13.01.00.
- Wykonanie fundamentów balustrady z betonu niekonstrukcyjnego zgodnie z STWiORB M.13.02.01.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1] oraz niniejszej ST.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" [1].

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (ST)

1. DM.00.00.00. Wymagania ogólne
2. M.11.01.04 Zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem
3. M.13.01.00 Beton konstrukcyjny
4. M.13.02.01 Beton niekonstrukcyjny

10.2 Normy

5	PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny – oznaczenie odporności na ścieranie
6	PN-EN 991:1999	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru c geometrycznych.
7	BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych Wspólne wymagania i badania.
8	BN-80/80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
9	PN-88/B-06250	Beton zwykły
10	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
11	PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
12	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonów
13	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni

		drogowych. Piasek.
14	PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
15	PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
16	PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
17	BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
18	PN-EN 1340:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
19	PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

M.21.04.01.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętych powierzchni betonowych mostu projektowanego w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

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 i odbiorem powłok antykorozyjnych na odsłoniętych powierzchniach betonowych obiektów inżynierskich.

Zakres robót obejmuje wykonanie powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania rys.

Powierzchnie prefabrykatów gzymsowych nie podlegają zabezpieczeniu antykorozyjnemu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

1.4.2. Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcje pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego (pH<11)

1.4.3. Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

1.4.4. Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

1.4.5. Impregnacja - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wniknięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z STWiORB, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Malarskie powłoki ochronne

Wykonana powłoka powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5[6] powinien ≥30%,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłę solną: powłoka po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2[7] nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję $C0_2$ (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO_2 badany wg procedury ITB LO-4[8] powinien ≥ 50 m.
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu"): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 [8] powinien ≤ 4 m.

W ramach powłok o podwyższonej zdolności pokrywania rys należy stosować elastyczne powłoki barwne wykonane w postaci dyspersji wodnej na bazie żywicy akrylowej.

Wymagania dla powłoki:

- powinna pokrywać rysy o rozwartości do 0,30 mm wg Procedury ITB nr 211[10] (wydłużenie względne powłoki przy rozciąganiu w temp. -20^{0}C - min.25%),

- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3[9]:

na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

- wartość średnia ≥ 1,3 MPa
- wartość minimalna 0,8 MPa

- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3[9]:

- wartość średnia ≥ 1,0 MPa

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego.

Do nakładania warstwy wyrównawczej Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

Do nakładania powłok można stosować sprzęt:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału

- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych

- pędzle

- wałki

- sprzęt do natrysku pneumatycznego

- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

– wilgotnościomierz,
– termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien tez dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00[1] „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- Znak CE lub B,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od $+5^0$C do $+25^0$C w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, zwanym dalej Rozporządzeniem [11], z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych", IBDiM, Żmigród, 1998 [12] oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i ST.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:
1. roboty przygotowawcze, przygotowanie podłoża betonowego,
2. nałożenie ochronnej powłoki,
3. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.4. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokółu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu.

5.5. Wymagana dokumentacja robót

5.5.1. Program Zapewnienia Jakości

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentów Wykonawcy.

5.6. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace antykorozyjne powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż $+5^0$C (dla wyrobów epoksydowych $+8^0$C) i wyższej o min. 3^0C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać $+35^0$C. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.7. Przygotowanie podłoża

5.7.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

5.7.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem

przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi.

5.7.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[4] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

  wartość średnia ≥ 1,5 MPa,

  wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 200 m2 powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń to 2 dla jednego elementu (przyczółka, płyty, itp.).

- Podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.
- Temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania.
- Podłoże powinno być czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie
- Podłoże powinno być gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożona na betonie nie powinny przekracza 10 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

5.8. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z Dokumentami Wykonawcy, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Kontrola jakości materiałów do ochrony powierzchniowej

- Materiały malarskie jednoskładnikowe

Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:

- otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć- w razie potrzeby przez osączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 μm.

- sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,

- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednorodnić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe,; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza.

- Materiały malarskie dwuskładnikowe

- materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

5.9. Nakładanie powłok

5.9.1. Warunki ogólne

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki.

5.9.2. Metody nakładania powłok

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,

- malowanie wałkiem,

- malowanie natryskiem pneumatycznym,

- natryskiem hydrodynamicznym,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona przy wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

5.9.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny spełniać następujące wymagania:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,

- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim zalecane jest stosowanie farb bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,

- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,

- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby nanoszony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,

- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,

- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

5.9.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoży, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod katem 45^0 do pionu i w prostopadłym do niego.

5.9.2.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- Właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwać z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,

- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%.
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.9.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylająca.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

5.10. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5^{O}C i przegrzaniem powyżej 25^{O}C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

5.11. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5^{O}C i wyższych niż +25^{O}C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

6.3. Kontrola jakości materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN ISO 1513:2010 [5].

6.4. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia

6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania warstwy wyrównawczej i powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

6.5.2.1. Ocena wizualna warstwy wyrównawczej i powłok malarskich

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej warstwy wyrównawczej lub powłoki wg wymagań podanych w tablicy 1.

Tablica 1 Ocena wizualna jakości warstwy wyrównawczej i powłok

Cecha warstwy wyrównawczej lub powłoki	Wymagania
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
Ubytki	niedopuszczalne
Chropowatość	niedopuszczalna-w przypadku gładkich

	powłok
Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odspajanie się powłoki lub warstwy wyrównawczej	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.5.2.2. Sprawdzenie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki ochronnej na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

a) Metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierach miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk

oraz

b) Metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy ∅ 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000[4]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:

- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej -stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 200 m^2 przy czym nie mniej niż 5 oznaczeniach dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pkt.2.4.

Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pkt.2.2. i 2.3. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pkt.2.2. i 2.3 dla danego rodzaju powłoki, to można uznać że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

6.5.2.3. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 200 m2 powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane

wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem ± 20%.

6.5.2.4. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie powłoką o podwyższonej zdolności pokrywania rys.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża do aplikacji powłok impregnacyjnych,
- Ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)

1. DM.00.00.00. Wymagania ogólne

10.2. Normy

2	PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
3	PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
4	PN-EN ISO 1513:2010	Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań.
5a	PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
5b	PN-EN 12617-4:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych-Metody badań-Część 4:Oznaczanie skurczu i wydłużenia.
5c	PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.3. Inne dokumenty

6. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody.
6.a. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1	Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metoda „pull-off”.
6.b. Procedura IBDiM TWm-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.
6.c Procedura IBDiM PBTM-1/12	Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych.
6.d.Procedura IBDiM SO-3	Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych.
7. Procedura IBDiM PO-2	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
8. Procedura ITB LO-4	Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
9. Procedura IBDiM TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metoda „pull-off”
10. Procedura ITB nr 211	Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych

11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
12. „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998.

M.21.05.01.01 NAPRAWA I UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW BETONU ZAPRAWAMI PCC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru napraw i warstw wyrównawczych z zapraw typu PCC dla mostu projektowanego w ramach zadania pn: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2. Zakres zastosowania SST

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

1.3. Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie napraw powierzchni betonowych i warstw wyrównawczych z zapraw typu PCC na obiekcie mostowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.4.1 PCC – zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej.

1.4.2 SPCC – zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej do natrysku,

1.4.3 Warstwa sczepna – warstwa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego,

1.4.4 Metoda „pull-off" – metoda badawcza polegająca na pomiarze wytrzymałości betonu na odrywanie. Polega na odrywanie za pomocą siłownika, przyklejonego do podłoża metalowego krążka.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00. " Wymagania Ogólne ".

2. MATERIAŁY

2.1. Do wykonania robót objętych niniejszych SST należy użyć materiałów typu PCC lub SPCC należących do jednego systemu materiałowego posiadającego Aprobatę Techniczną lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM.

Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłożą,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością
- możliwością dyfuzji pary wodnej
- odpornością na działanie mrozu i rozmrażających soli
- odpornością na ścieranie

2.2. Do prac należy zastosować materiały spełniające następujące wymagania:

- maksymalne uziarnienie kruszywa ≤ 3 mm
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na ściskanie:
  - po 7 dobach ≥ 30 MPa,
  - po 28 dobach ≥ 45 MPa.
- średnia wytrzymałość stwardniałej zaprawy na zginanie:
  - po 7 dobach ≥ 5 MPa,
  - po 28 dobach ≥ 9 MPa.
- skurcz po 90 dobach ≤ 1,0 ‰
- przyczepność do betonu po 7 dobach:
  - wartość średnia ≥ 2,0 MPa,
  - wartość minimalna ≤1,5 MPa.

W zależności od miejsca naprawy należy przyjąć następujące rodzaje zapraw:
- PCC I -dla powierzchni obciążonych dynamicznie bezpośrednio ruchem drogowym (wierzch płyty pomostowej);
- PCC II - dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym, ale obciążone dynamicznie (spód płyty pomostowej);
- PCC III - dla powierzchni nie obciążonych bezpośrednio ruchem drogowym oraz nie obciążone dynamicznie (masywne przyczółki).

Zaprawa naprawcza, warstwa sczepna oraz materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia powinny stanowić jednolity system naprawczy.

Woda użyta do zapraw powinna spełniać wymagania jak dla betonu wg ST.13.00.00.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu. Do wykonania napraw wykonawca powinien użyć specjalistycznego sprzętu przewidzianego przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany:

- betoniarkę o wymuszonym działaniu,
- wolnoobrotowe mieszadła do zapraw,
- szczotki mechaniczne,
- urządzenia do strumieniowo-ściernego czyszczenia wraz z zestawem do wychwytywania odpadków,
- młotki i inne narzędzia do skuwania zwietrzałego i uszkodzonego betonu,
- sprężarka,
- sztywne pędzle do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy sczepnej,
- urządzenie do natrysku zapraw (wskazane ze zintegrowaną mieszarką),
- ręczne narzędzia do aplikacji zapraw, jak kielnie, szpachelki, pace, listy wyrównujące, łaty wibracyjne i inne,
- przyrządy laboratoryjne umożliwiające pomiary temperatury, wilgotności, wytrzymałości na odrywanie metodą „pull-off" itp.,
- przyrząd do określenia wytrzymałości betonu na ściskanie,
- rusztowania, wózki lub inny sprzęt umożliwiający prace na wysokości.

Sprzęt, maszyny i narzędzia niegwarantujące wymaganej jakości wykonania, nieposiadający odpowiednich atestów, świadectw dopuszczenia oraz niezapewniający bezpiecznej pracy, nie zostanie dopuszczony do użycia przez Kierownika Projektu.

4. TRANSPORT

Materiały stosowane do prac mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu pod warunkiem zabezpieczenia zapraw i płynu zarobowego przed mrozem, a zapraw dodatkowo przed wilgocią. Składowanie materiałów również musi spełniać te wymagania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Wszystkie prace prowadzić należy przy zabezpieczeniu przed przedostawaniem się materiału do wód cieku zlokalizowanego pod obiektem.

5.2. Zakres robót

Naprawy ubytków betonu zaprawami PCC należy wykonać w miejscach dla których ubytek betonu jest większy niż 5 mm. Dokładna lokalizacja naprawy zostanie określona na etapie wykonania prac i powinna być zaakceptowana przez Inżyniera oraz Projektanta.

5.2.1. Warunki atmosferyczne

Należy przestrzegać temperatur podłoża, otoczenia i materiałów podanych w kartach technologicznych stosowanych materiałów. Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami, w czasie deszczu i przy wilgotności przekraczającej 90%.

5.2.2. Przygotowanie podłoża.

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnianiu ubytków betonu ma szczególne znaczenie. W zakres przygotowania podłoża wchodzą następujące prace:

- Usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- Usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- Usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- Odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- Oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metaliczni błyszczącej powierzchni do stopnia SA 2 ½ zgodnie z ISO 8501-1, poprzez strumieniowanie ścierne,
- Oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych. Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne,
- Krawędzie obszarów naprawianych powinny być odkute pod kątem 60-90˚

Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów należy przerwać pracę i zawiadomić Kierownika Projektu oraz autora projektu naprawy.

Powierzchnię należy oczyścić za pomocą hydropiaskowania i strumieniowania wodą. Można użyć również takich metod jak kulowanie, frezowanie, promieniowanie itp.

Wytrzymałość betonu na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1,5 MPa a wytrzymałość betonu na ściskanie nie powinna być mniejsza od 20 MPa. Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej np. frezowania.

Metoda badawcza „pull-off" polegająca na pomiarze wytrzymałości betonu na odrywanie nazywana jest niekiedy „Bond-Test". Jej istota polega na odrywaniu za pomocą siłownika, przyklejonego do podłoża metalowego krążka. Uzyskiwana wartość siły odrywającej jest miarą wytrzymałości podłoża na odrywanie po jego przygotowaniu do naprawy, bądź też miarą przyczepności samych warstw wykończeniowych do podłoża betonowego.

Warstwy reprofilujące należy wykonywać na podłożu stałym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna. Należy bezwzględnie usunąć pozostałości wody jak również film wodny. Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami wszystkich badań.

Należy stosować się ściśle do wytycznych, gdyż w przypadku użycia niewłaściwych narzędzi i odkucia zbyt małej lub zbyt dużej partii betonu naraża się bądź na szybką ponowną korozję lub zbyt duże koszty związane z nadmiernym zużyciem materiału naprawczego.

Odkucia za prętami należy stabilizować stalowymi podkładkami wsuniętymi pomiędzy pręt a beton. Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Kierownika Projektu.

5.2.3. Przygotowanie mieszanek.

Preparaty dostarczane są jako jednoskładnikowe jako sucha zaprawa do mieszania z wodą. Miesza się je w odpowiednich proporcjach, określonych w instrukcjach, dodając najpierw mieszankę do ¾ wody. Po około 3 minutach należy dodać pozostałą wymaganą objętość wody i mieszać jeszcze przez około 2 minuty. Mieszanie powinno odbywać się w betoniarkach lub za pomocą mieszadeł wolnoobrotowych. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna bez smug o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na ściany i dna pojemnika, w którym odbywa się mieszanie. Należy ograniczyć napowietrzanie mieszanek stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu. Należy zawsze przygotowywać mieszanki z pełnych zawartości opakowań. Dodatkowe informacje o mieszaniu, dane produktu i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych produktów.

5.2.4. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej

Do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej stosuje się powłokę ochroną na bazie cementu, ulepszona polimerami. Na oczyszczone do stopnia czystości SA 2 ½ pręty zbrojeniowe nanosi się dwukrotnie pędzlem uzyskaną zawiesinę. Drugą warstwę nanosi się w czasie od 4 – 6 godzin jednak nie później niż 24 godziny. Pręty zbrojeniowe po oczyszczeniu, a przed aplikacją zabezpieczenia, muszą być całkowicie suche. Temperatury obróbki od 5 do 40˚C przy wilgotności powietrza poniżej 95%. Stwardniałego szlamu nie należy uplastyczniać przy pomocy wody. Grubość nanoszonej warstwy powinna wynosić co najmniej 1,2 mm (powłoka powinna całkowicie pokryć użebrowanie stali). Naniesione warstwy ochrony antykorozyjnej nie mogą ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Przy silnym nasłonecznieniu, oddziaływaniu deszczu, należy stosować szczególne środki ochrony np. przykrycie plandekami, matami, itp.

5.2.5. Wykonanie warstwy sczepnej

Podłoże pod naprawę należy przed przestąpieniem do prac powierzchniowo nawilżyć wodą, a jej nadmiar usunąć, tak by powierzchnia podczas układania była matowo – wilgotna. Na dobrze przygotowaną powierzchnię betonową (wytrzymałość na odrywanie min. 1,5 MPa) nanosimy warstwę sczepną. Wcieramy ją mocno twardą w matowo-wilgotne podłoże betonowe równomiernie i nieprzerwanie. Nanosimy tylko tyle warstwy sczepnej, aby zaprawa naprawcza PCC była aplikowana na jeszcze nie związaną warstwę sczepną. Czas obróbki warstwy sczepnej wynosi około 20 – 30 minut przy temperaturze 20°C. Jeśli przed nałożeniem zaprawy naprawczej warstwa sczepna jest całkowicie związana należy poczekać aż kompletnie stwardnieje i po 4 godzinach nałożyć ją ponownie.

5.2.6. Wykonanie warstwy naprawczej – wypełnienie przygotowanych powierzchni ubytków modyfikowaną zaprawą PCC oraz wykonanie warstw wyrównawczych

Przygotowaną mieszankę należy nanosić na jeszcze nie związaną warstwę sczepną. Większe ubytki (powyżej 4 cm) muszą być wypełnione w kilku cyklach roboczych. Pomiędzy poszczególnymi warstwami nie jest konieczna warstwa sczepna, ale nie należy dopuścić do całkowitego stwardnienia poprzedniej warstwy. Czas oczekiwania pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi ok. 4 godziny. Jeśli przekroczymy czas oczekiwania i pierwsza warstwa kompletnie stwardnieje ponownie musimy oczyścić powierzchnię, namoczyć wodą i wetrzeć warstwę sczepną. Zaprawę naprawczą należy nanosić z użyciem nacisku np. drewnianą pacą lub kielnią nie dopuszczając do powstania pustek. Nałożoną w ten sposób zaprawę należy wyrównać i wygładzić pacą. Każdorazowo powinna być przygotowywana taka powierzchnia, aby możliwa była aplikacja na jeszcze nie związaną warstwę sczepną.

W przypadku wykonywania warstw wyrównawczych, powyżej 2 cm, należy zastosować dodatkowe zbrojenie, w postaci prętów φ 6 mm w oczkach 15x15 cm.

5.2.7. Naprawa ubytków zaprawą SPCC (natrysk)

W przypadku zaprawy natryskowej nie jest konieczna warstwa sczepna. W jednej warstwie można nanieść w zależności od uziarnienia zaprawy natryskowej do 40 mm materiału. Aby kontrolować grubość warstwy mocujemy drewniane listwy. Przy grubości warstwy ponad 50 mm mocujemy siatkę stalową i pokrywamy ją 20 mm warstwą zaprawy tak, aby poprzez ciśnienie przy natrysku nie mogła się odkształcić. Można do tego użyć dybli z tulejami usztywniającymi pozwalające utrzymać stały odstęp siatki od natryskiwanej powierzchni. Przed rozpoczęciem natrysku należy dokładnie ustawić ciśnienie oraz konsystencję natrysku wykonując próby natryskiwania. Na krótko przed natryskiem przez wąż przepuszczamy jednorazowo szlam tak, aby jego ścianki stały się gładkie. Zaprawę nanosimy równomiernie, aby uzyskać żądaną grubość warstwy. Dysza do natrysku powinna być trzymana możliwie w poziomie a w powierzchniach pułapowych pionowo. Odstęp dyszy do powierzchni obrabianej wynosi ok. 50 – 80 cm. Przy natryskiwaniu ściany pod/ za zbrojeniem przechylamy dyszę tak, aby nie powstały puste powierzchnie za zbrojeniem. Przy natrysku wielowarstwowym czas oczekiwania pomiędzy kolejnym nakładaniem ok. 2-3 godzin (20°C).

W przypadku natrysku na sucho wirnik w urządzeniu do natryskiwania musi posiadać natężenie objętości ok. 1 litra a wydajność pompy ok. 400 l/min. Dysza do natrysku powinna być trzymana możliwie w poziomie a w powierzchniach pułapowych pionowo. Odstęp dyszy do powierzchni obrabianej wynosi ok. 80 – 100 cm. Przy natryskiwaniu ściany pod/ za zbrojeniem przechylamy dyszę tak, aby nie powstały puste powierzchnie za zbrojeniem. Zaprawa do natrysku nakładana jest równomiernie w żądanej grubości warstwy. Przy natrysku wielowarstwowym czas oczekiwania pomiędzy kolejnym nakładaniem ok. 2 godzin (20°C).

5.2.8. Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych odkryte powierzchnie betonu wymagają ochrony przed szybkim wysychaniem przez ok. 5 dni; należy unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych; utrzymywać wilgoć poprzez pokrycie ich folią, plandekami lub matami.

5.2.9. Uwagi dodatkowe do wykonania robót

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiałów i pojemników usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad podanych na kartach danych o bezpieczeństwie pracy i oznaczeń na opakowaniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie budowy wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Kierownikowi Projektu. Kierownik Projektu może pobrać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania wykonawcy są niewiarygodne, to Kierownik Projektu może polecić wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych badań zostaną poniesione przez wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,

- kontrolę wytwarzania materiałów,

- kontrolę wykonywania robót.

6.2. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić Kierownikowi Projektu do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada wykonawca. Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać właściwe przygotowanie podłoża wg 5.2.2.

6.2.1. Ocena wytrzymałości na odrywanie metodą „pull-off".

- Nieniszczącą ocenę wytrzymałości na odrywanie należy przeprowadzić dwukrotnie; pierwszy raz po przygotowaniu podłoża betonowego do reprofilacji i drugi raz po wykonaniu naprawy.

- Zaleca się wykonać 1 pomiar na 25 m^2, jednak nie mniej niż 5 na element, zwracając uwagę na równomierne rozmieszczenie poszczególnych punktów pomiarowych. Miejsca pomiarowe wskazuje Kierownik Projektu.

- W przypadku powstania jakichkolwiek wątpliwości, należy wykonać dodatkowe pomiary w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

- W czasie badań należy przestrzegać następującej procedury:

o W pierwszej kolejności należy dokładnie wyrównać badaną powierzchnię, tak, aby wyeliminować ewentualny wpływ zginania związany z niepionowością kierunku działania siły przekazywanej przez siłownik,

o Do tak przygotowanej powierzchni przykleja się szybkoschnącym klejem krążek stalowy lub aluminiowy (lub inny będący częścią atestowanego zestawu do badania „pull-off") o średnicy 50 mm,

o Powierzchnię wokół przyklejonego krążka należy naciąć na pożądaną głębokość (nie mniej niż 1-2 cm), tak, aby przeciąć ciągłość warstwy, której przyczepność jest badana,

o Na przyklejony krążek zaleca się przekazywać za pomocą siłownika właściwego dla danego systemu pomiarowego, obciążenie stała prędkością równą około 0,05 MPa na sekundę,

o Uzyskana wartość siły odrywającej jest miarą wytrzymałości na odrywanie badanego podłoża lub też wytrzymałością na odrywanie danej warstwy od podłoża

- Na podstawie uzyskanych wartości wytrzymałości betonu należy wyliczyć wartość średnią z wyników

- Jakość podłoża betonowego można uznać za zadowalając, jeśli uzyskana warstwa średnia wytrzymałości na odrywanie nie będzie mniejsza, niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza od 1,0 MPa

- Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest mniejsza od 1,0 MPa, należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok w odległości około 1 m. W przypadku gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to należy uznać, iż warunek wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie został spełniony.

- Analogiczne wymagania do przedstawionych powyżej zasad oceny jakości przygotowania podłoża betonowego, należy przyjąć przy ocenie jakości wykonania samej warstwy wypełniającej.

6.2.2. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek. Winien również przeprowadzić badania wody pod względem przydatności mieszanki. Woda powinna mieć parametry wody pitnej.

6.3. Badania w trakcie wykonywania robót.

W trakcie wykonywania robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i odpowiednią suchość bądź wilgotność podłoża, a także odpowiednie przygotowanie mieszanek.

6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót.

Badaniu powinny podlegać próbki pobrane w trakcie wypełniania ubytków. Materiał używany do napraw powinien charakteryzować się parametrami określonymi w materiałach informacyjnych producenta. Według IBDiM wytrzymałość średnia na odrywanie winna wynosić powyżej 1,5 MPa. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytku, równość powierzchni.

Zakres badań kontrolnych ustala Kierownik Projektu. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań przeprowadzonych przez wykonawcę.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami

Jeżeli poszczególne naprawy lub warstwy wyrównawcze będą źle wykonane, to wadliwa warstwa będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr sześcienny (m3) dla warstw wyrównawczych typu PCC.

8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonuje się odbioru końcowego zgodnie z postanowieniami DM.00.00.00.”Wymagania Ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr sześcienny (m3) dla warstw wyrównawczych typu PCC według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża betonowego (obejmujące oczyszczenie),
- przygotowanie i naniesienie zaprawy lub warstwy wyrównawczej,
- pielęgnacja naniesionej zaprawy (warstwy wyrównawczej),
- wykonanie ewentualnej siatki zbrojeniowej
- oczyszczenia stanowiska pracy,
- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (w tym ewentualne podesty zabezpieczające),

- odpady i ubytki materiałowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-06250 Beton zwykły.
PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania .
PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
Instrukcje producenta stosowanych preparatów.

M.21.10.01.01. Rozbiórka balustrad stalowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu robót rozbiórkowych dotyczących elementów stalowych.
W zakres robót wchodzą rozbiórka balustrady stalowej zabezpieczającej ruch pieszych na obiekcie w zakresie zgodnym i przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.
Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

2.MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. “Wymagania ogólne”.
Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane i uzgodnione z Inżynierem. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i rodzaju przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać

wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Roboty ujęte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

- odłączenie istniejącej balustrady od betonu – demontaż mechaniczny lub z wykorzystaniem palników gazowych,
- pocięcie demontowanych balustrad oraz belek stalowych na elementy o długości dostosowanej do możliwości transportu,
- odwóz zdemontowanej balustrady oraz belek stalowych w miejsce wskazane przez Inżyniera,

W przypadku, gdy rozebrane balustrady umocowane są w elementach betonowych podlegających rozbiórce, w celu odłączenia słupków balustrady od betonu należy uprzednio rozkuć istniejący beton wokół zamocowań słupków.
Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- sprawdzenie zakresu robót,
- sprawdzenie prawidłowości odłączenia balustrady od betonu,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót z Dokumentacja Projektową

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1kg (kilogram) zdemontowanej balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. “Wymagania ogólne”.
W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.
Odbiorom podlegają:

- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w niniejszej STWiORB oraz Dokumentacji Projektowej

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 “Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- opracowanie projektu rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem,
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, Projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych, utrzymanie oznakowania,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako do wykorzystania – oczyszczenie, załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazanym przez Inżyniera,
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- wykonanie prac rozbiórkowych polegających na demontażu balustrady stalowej,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego materiał z rozbiórek,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowani poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Nie występują

10.2. Inne dokumenty

Nie występują

M.21.10.02.01 ROZBIÓRKA ELEMENTY ŻELBETOWYCH I BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące odbioru robót związanych z rozbiórką żelbetowych elementów konstrukcji mostu w ramach zadania: *„Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcin”.*

1.2. Zakres stosowania SST

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu robót rozbiórkowych dotyczących elementów żelbetowych i betonowych

W zakres robót wchodzą:

- Rozbiórka żelbetowych elementów zabudowy chodnikowej wraz z gzymsami,
- rozbiórka żelbetowych elementów przyczółków (skrzydła, ścianka zapleczna przyczółka, skucie powierzchni trzonu przyczółka od strony zasypki)

w zakresie zgodnym i przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

3. SPRZĘT

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Wykonawca robót zobowiązany jest również do:

- opracowania Projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych,
- opracowania Projektu Technologicznego Robót rozbiórkowych,
- uzgodnienia powyższych projektów z Inżynierem i innymi niezbędnymi jednostkami,
- wprowadzenia Projektu Organizacji Ruchu,
- utrzymania oznakowania na czas prowadzenia robót,

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i cieki wodne położone pod remontowanymi obiektami a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.

Prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzania z użyciem lekkich młotów pneumatycznych, elektrycznych. Wyklucza się możliwość stosowania robót strzałowych.

Zakres robót rozbiórkowych podany jest w Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót rozbiórkowych objętych niniejsza STWiORB obejmuje:

- roboty rozbiórkowe,
- usuniecie i odwóz gruzu.

Wykonanie robót rozbiórkowych dopuszcza się dowolną technologia przedstawiona w Projekcie technologii z zachowaniem jednakże następujących warunków:

- nie stwarzanie zagrożenia dla stateczności i wytrzymałości przyległych fundamentów istniejących obiektów lub uprzednio wykonanych obiektów nowych,
- nie powodowanie utrudnień w zachowaniu ciągłości ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,

zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają:

- zadaszenia i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest **1 m^3** objętości betonu lub żelbetu obmierzony przed rozbiórką

8. ODBIÓR ROBÓT

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych odbiorom podlegają:

- wykonane rozkopy wraz z ich zabezpieczeniem i odwodnieniem,
- podesty robocze niezbędne do wykonania rozbiórek oraz zadaszenia tras komunikacyjnych.

Odbiór końcowy następuje po stwierdzeniu przez Inżyniera wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- opracowanie projektu rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, projektu rozbiórki w przypadku robót w pobliżu istniejących cieków z właściwym administratorem cieku;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, projektu rozbiórki w przypadku robót w pobliżu tras komunikacyjnych z właściwym administratorem trasy;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, Projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych, utrzymanie oznakowania,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako do wykorzystania – oczyszczenie, załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazanym przez Inżyniera,
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowani poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

Uwaga:
Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

M.21.10.03.01 Rozbiórka nawierzchni i izolacji

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowej inwestycji

1.2 Zakres stosowania STWiORB

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu robót rozbiórkowych dotyczących elementów nawierzchni i izolacji

W zakres robót wchodzą :

- rozbiórka istniejącej nawierzchni,
- rozbiórka izolacji płyty pomostu

w zakresie zgodnym i przedstawionym w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne"

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne"

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne"

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM-00.00.00 "Wymagania ogólne". Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na istniejących obiektach poddawanych remontowi zastosowany sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostających elementów konstrukcji nośnej i podpór obiektu.

4. TRANSPORT
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT
5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót
Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.
Wykonawca robót zobowiązany jest również do:
- opracowania Projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych,
- uzgodnienia powyższego projektu z Inżynierem i innymi niezbędnymi jednostkami,
- wprowadzenia Projektu Organizacji Ruchu,
- utrzymania oznakowania na czas prowadzenia robót,

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na cieki wodne położone pod obiektem a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze.
Zakres robót rozbiórkowych podany jest w Dokumentacji Projektowej.
Jeśli po odsłonięciu istniejącego ustroju nośnego okaże się, że występują rozbieżności pomiędzy zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, a istniejącymi warunkami, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera. Inżynier wyda polecenia, w jakim zakresie roboty rozbiórkowe ulęgną zmianie.

5.3. Zakres robót rozbiórkowych objętych niniejsza STWiORB obejmuje:
- roboty rozbiórkowe,
- usuniecie i odwóz materiału z rozbiórek na miejsce utylizacji bądź składowania.
- Wykonanie robót rozbiórkowych dowolną technologia przedstawiona w Projekcie technologii z zachowaniem jednakże następujących warunków:
- zapewnienie usunięcia wszystkich warstw rozbieranej nawierzchni,
- Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:
- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
6.1. Ogólne zasady kontroli robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót
Sprawdzeniu podlegają:
- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót z Dokumentacja Projektową

7. OBMIAR ROBÓT
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Jednostka obmiarowa
Jednostka obmiaru jest 1m^2 (metr kwadratowy) obmierzonego przed rozbiórką elementu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.
W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.
Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 “Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- opracowanie projektu rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, projektu rozbiórki w przypadku robót w pobliżu istniejących cieków z właściwym administratorem cieku;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, Projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych, utrzymanie oznakowania;
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy;
- wyznaczenie robót w terenie;
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy;
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako do wykorzystania – oczyszczenie, załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazanym przez Inżyniera;
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem;
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu;
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót;
- wykonanie prac rozbiórkowych;
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz;
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowani poza terenem budowy;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

M.22.08.01.01 REPERY POMIAROWE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem punktów pomiarowych w konstrukcji obiektu mostowego oraz umieszczeniu w pobliżu obiektu stałych punktów wysokościowych z dowiązaniem do niwelacji państwowej w ramach zadania: „Opracowanie dokumentacji projektowej przebudowy mostu na kanale Omulew – Płodownica i dojazdów w ciągu drogi powiatowej nr 3208W (Wielbark) – gr. woj. - Zaręby na odcinku od km 10+150 do km 11+140".

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy osadzeniu punktów pomiarowych w konstrukcji obiektu mostowego. Roboty obejmują osadzenie znaków wysokościowych na obiekcie oraz założenie stałych punktów wysokościowych w sąsiedztwie obiektu. Liczba znaków wysokościowych oraz stałych punktów wysokościowych została określona w dokumentacji projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

1.4.2. Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej

1.4.3. Osnowa realizacyjna **-** jest to osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.

1.4.4. Reper - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny), wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

1.4.5. Znak geodezyjny - znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

Pozostałe określenia podstawowe- są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne"[1], pkt 2.

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do oznaczenia punktów pomiarowych i punktów wysokościowych są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- bolce metalowe,
- znaki wysokościowe

bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

Znaki wysokościowe oraz stałe punkty wysokościowe powinny być wykonane z materiałów zabezpieczonych antykorozyjnie.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt stosowany do wyznaczenia obiektów

Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w ST lub w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.2 Wybór środków transportu

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów może być samochód dostawczy lub inny, gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Prace pomiarowe przy zakładaniu punktów pomiarowych i znaków wysokościowych powinny być wykonane w zgodności z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

5.2 Osnowa realizacyjna

Odpowiedzialny za wykonanie osnowy realizacyjnej jest Wykonawca. Dane do osnowy będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
- wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Na podstawie przekazanych danych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w granicach pasa drogowego, jednak tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,

- odległość między punktami powinny być takie, aby umożliwiały szczegółowe wytyczenie obiektu.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem przez odpowiednią lokalizację z dala od ciągów komunikacyjnych i potencjalnych robót narażających znaki na zniszczenie. Punkty powinny być oznaczone w sposób widoczny np. przez wykonanie wygrodzenia drewnianego malowanego jaskrawym kolorem lub oznaczenie taśmą BHP.

5.3 Punkty pomiarowe

Punkty pomiarowe w postaci stałych znaków wysokościowych powinny być umieszczone w konstrukcji po wykonaniu danego elementu. Punkty pomiarowe powinny zostać wklejone za pomocą żywic, lub kleju epoksydowego w ukończone elementy konstrukcji zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla danego obiektu powinny być prowadzone odczyty położenia stałych punktów pomiarowych jeszcze podczas budowy, tak aby można było określić przemieszczenia poszczególnych punktów względem stałych znaków wysokościowych oraz względem siebie. Pomiary powinno się zacząć zaraz po zakończeniu budowy danego elementu, kolejne etapy powinny być zgodne z etapami powstawania poszczególnych części obiektu.

Pomiary przemieszczeń powinny być zawarte w skład operatu geodezyjnego opracowanego po zakończeniu budowy.

5.4 Założenie stałych znaków wysokościowych

Punkty kontrolowane powinny być zastabilizowane i zabezpieczone w trakcie budowy obiektu mostowego. Jeśli w trakcie budowy nie zostały one zastabilizowane, wówczas należy to zrobić przed rozpoczęciem pierwszych prac związanych z pomiarami odkształceń i przemieszczeń, zwracając uwagę na trwałą ich stabilizację i zabezpieczenie, a w szczególności na ich wodoszczelne osadzenie.

Oznaczenie i położenie każdego punktu kontrolowanego powinno być szczegółowo opisane (opis topograficzny), tak, aby w każdej chwili można było punkty te odszukać.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem obiektu należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

6.2 Kontrola osadzenia stałych punktów wysokościowych

Po osadzeniu znaków wysokościowych w konstrukcji obiektu należy wykonać manualną próbę wyciągnięcia lub przemieszczeni elementu.

6.3 Kontrola umieszczenia stałych znaków wysokościowych

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ilość założonych punktów pomiarowych oraz znaków wysokościowych w szt. .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary, z zachowanymi tolerancjami wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem obiektu w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje techniczne (ST)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne
2. M.20.01.01. Wytyczenie geodezyjne drogowego obiektu inżynierskiego

10.2 Normy

Nie występują.

10.3 Inne dokumenty

3. Dz. U. 2015 poz. 520. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne

4. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

5. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979

6. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978

7. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983

8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979

9. Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983

10. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U 2011 nr 263 poz. 1572)

12. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (tekst jedn. Dz.U z 2012 r Nr 0, poz. 352)

13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U z 2012 r, poz. 1247)

14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (tekst jedn. Dz.U z 1995 r Nr 25, poz. 133)

15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U 1999 nr 45 poz. 454)

16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłoszenia prac geodezyjnych i kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywaniu ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (tekst jedn. Dz.U z 2014 r, poz. 924).

17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (Dz.U. 2014 poz. 917)

18. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sadowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. 2014 poz. 914)

19. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 02 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. 2015 poz. 2028).