

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
Inwestor / Zamawiający	ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W DĘBICY ul. Parkowa 28, 39-200 Dębica
Nazwa zamierzenia budowlanego	<u>STWiORB branży mostowej</u> <u>dla inwestycji pn.:</u> Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.
Nazwa i adres jednostki projektowej	YOUR INVESTMENT SP. Z O. O. ul. Owocowa 6, 30-434 Kraków
Obiekt budowlany	most drogowy o nr JNI 1000331, most drogowy o nr JNI 1000332, przepusty drogowe, konstrukcje oporowe
Adres i kategoria obiektu budowlanego	Województwo: podkarpackie Powiat: dębicki Gmina: Brzostek Miejscowość: Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna, Grudna Górna Kategoria obiektu budowlanego: VIII – inne budowle, XXVIII – drogowe i kolejowe obiekty mostowe
Kody CPV	45220000-5 Roboty inżynierskie i budowlane; 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne; 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne; 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby; 45113000-2 Roboty na placu budowy; 45221000-2 Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynów i kolei podziemnej; 45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji; 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg; 45236000-0 Wyrównywanie terenu

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWA NIA	PODPIS	DATA
Opracowujący	mgr inż. Michał Rej	do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej nr uprawnień: MAP/0330/POOM/08	Branża mostowa		03.08.2022

EGZEMPLARZ NR

Prawa autorskie zastrzeżone, łącznie z prawem reprodukcji lub udostępniania osobom trzecim niniejszego opracowania lub jego części bez upoważnienia Inwestora

M.23.01.07 Rozbiórka i wywóz elementów betonowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych dla obiektu mostowego dla inwestycji pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i 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 rozbiórką elementów remontowanego obiektu i obejmują rozbiórkę elementów betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Rozbiórce podlegają elementy betonowe.

3. Sprzęt

Do prac rozbiórkowych należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania. Wykonawca, na żądanie Inżyniera, jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. Transport

Transport gruzu z rozbiórki powinien odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w resorcie transportu oraz zgodnie z wymaganiami producenta środków transportowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Prace rozbiórkowe elementów żelbetonowych powinny być prowadzone pod stałym nadzorem zgodnie z Rysunkami. Wykonawca powinien pamiętać aby cechować miejsca i głębokości rozkuć.

Warstwę nadbetonu należy rozebrać w zakresie podanym na Rysunkach.

Konstrukcje z żelbetu (np. ścianki żwirowe, płyty przejściowe, gzymsy, skrzydła przyczółkowe), nawierzchnia oraz z betonu (umocnienia stożków, ścieki skarpowe) należy rozbierać metodami mechanicznymi - młotami pneumatycznymi, piłami tarczowymi.

Powierzchnia betonu istniejących korpusów przyczółkowych po usunięciu skorodowanych betonów, nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów. Rozbiórki powinny być prowadzone równomiernie na całej powierzchni wzmacnianych elementów.

Przed rozpoczęciem odpajania betonu przewidzianego do rozbiórki w górnych strefach podpór przyczółkowych, należy wzdłuż projektowanej granicy rozbiórki, po obwodzie, wykonać nacięcie piłą na gł. do 25 mm, dla uzyskania równej krawędzi, umożliwiającej późniejsze wykonanie szczelnego deskowania na granicy stary i nowy beton.

Należy pamiętać, że nie wolno wycinać żadnych prętów zbrojeniowych, odkrytych w wyniku usunięcia betonu nadbetonu, czy skorodowanego betonu.

Wszelkie materiały rozbiórkowe należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach na dojazdach do

obiektu i w miarę możliwości regularnie wywozić w miejsca wskazane przez Inżyniera.

Zakres rozbiórki poszczególnych elementów konstrukcji został sprecyzowany w Dokumentacji Technicznej i taki też powinien pozostać, chyba że, w trakcie robót Inżynier zdecyduje inaczej.

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

Za bezpieczeństwo robót na rozbieranym obiekcie, w czasie trwania prac odpowiada Wykonawca.

Na okres robót rozbiórkowych obiekt powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym, żadne niebezpieczeństwo.

Powinny być wykonane specjalne pomosty zabezpieczające i ułatwiające rozbiórkę poszczególnych elementów obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00. reszta jak poniżej.

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Rysunkami i ustaleniami Specyfikacji .

7. Obmiar robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ obmierzonej konstrukcji przed rozbiórką.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa uwzględnia:

- koszt uzyskania niezbędnych uzgodnień,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników do prowadzenia robót,
- wykonanie niezbędnych pomostów i urządzeń pomocniczych przewidzianych w Projekcie organizacji robót wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- wykonanie prac rozbiórkowych zarówno części nadziemnych jak i podziemnych,
- transport w miejsce składowania rozebranej konstrukcji,
- koszt utylizacji
- oczyszczenie miejsca pracy.

W wycenie pozycji należy ująć wszystkie niezbędne materiały oraz czynniki do wykonania robót.

10. Przepisy związane

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochrony środowiska odpowiada Wykonawca.

Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów

M-20.01.01 ZASYPKA PRZYCZÓŁKÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zasypki przyczółków wraz z wykonaniem warstwy filtracyjnej wraz z zabezpieczeniem za przyczółkami dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB są stosowane, jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy filtracyjnej z zabezpieczeniem za przyczółkami.

Roboty obejmują:

- ułożenie geokompozytu na ścianie przyczółka i ściany bocznej,
- wykonanie warstwy filtracyjnej z gruntu przepuszczalnego,
- ułożenie warstwy z gruntu nieprzepuszczalnego odprowadzającej wodę,
- wykonanie systemu drenażowego z rur PVC,
- wykonanie zasypki przyczółka gruntem niespoistym

Lokalizacja i zakres robót w poszczególnych obiektach powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 pkt 1.4.

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

gdzie:

pd - gęstość objętościowa szkieletu
centymetr sześcienny,

gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach a

pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

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

gdzie:

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

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. 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.

Do wykonania robót należy stosować materiały spełniające wymagania podane poniżej.

Inżynier Kontraktu zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym kruszywo nie posiadające oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

2.2.2. Geokompozyt drenażowy

Zastosowany geompozyt drenażowy powinien być odporny na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych dopuszczonych w budownictwie mostowym i drogowym.

Celem zastosowania geokompozytu drenażowego jest stworzenie trwałej izolacji wodoszczelnej przyczółka lub muru oporowego oraz drenażu powierzchniowego ściany przyczółka. Geokompozyt powinien również umożliwiać wentylację ścian w kontakcie z gruntem, zapewniając ciągły przepływ powietrza i obniżanie wilgotności w każdych warunkach.

W celu uzyskania właściwości drenażowych, izolacyjnych i wentylacyjnych na ścianach przyczółka należy stosować geokompozyt drenażowy wykonany z folii wytłaczanej z polietylenu o wysokiej gęstości (geomembrany), połączonej z geotkaniną polipropylenową, pełniącą funkcję filtracyjną.

Zastosowany system drenażowy powinien zapewniać pełną szczelność, np. przez ukształtowanie w pasmach geomembrany zamków ze ścieżkami z samoprzylepnego bitumu.

Należy zastosować system drenażowy dostosowany do nacisku gruntu (zagłębienia przyczółka) występującego w konkretnych warunkach.

Dla gruntów wywierających nacisk na geomembranę nie przekraczający 50 kPa system drenażowy powinien spełniać wymagania podane poniżej.

Tablica 1. Właściwości fizyko-mechaniczne geokompozytu drenażowego

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wartość	Metody badań wg
1	Siła rozciągająca - wzdłuż pasma - w poprzek pasma	N/5cm 5cm	800 800	PN ISO 10319:1996
3	Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geokompozytu przy gradiencie hydraulicznym 0,1 i nacisku ¹⁾ : - 20kPa - 100 kPa	l/(m*s) l/(m*s)	0,7 0,17	PN-EN ISO 12958:2002
4	Zdolność przepływu wody q w płaszczyźnie geokompozytu przy gradiencie hydraulicznym 1 i nacisku ¹⁾ : - 20kPa - 100 kPa	l/(m*s) l/(m*s)	2,3 0,65	PN-EN ISO 12958:2002
1) podano wymaganie dotyczące wodoprzepuszczalności krótkotrwalej				

Tablica 2 Dodatkowe właściwości fizyko-mechaniczne geotkaniny będącej składnikiem geokompozytu drenażowego

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wartość	Metody badań wg
3	wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni geotkaniny	mm/s	17	PN-EN 11058:2000
4	Charakterystyczny wymiar porów	µm	200	PN-EN ISO 12956:2002

Podane powyżej wymagania odnoszą się do wartości średnich, do których dopuszczalne są odchyłki w tolerancjach deklarowanych przez producenta

2.2.3. Kruszywo zasypowe

Kruszywo do obsypania rury drenarskiej

Do obsypki rur drenażowych należy użyć żwiru lub gysu frakcji 2/8 lub 8/16 o nasiąkliwości do 2%.

Warstwa filtracyjna z gruntu przepuszczalnego w bezpośrednim sąsiedztwie geokompozytu drenażowego (szerokość min. 0,5m)

Warstwa filtracyjna może być wykonana z gruntów niespoistych, tj. żwiru, pospółki, mieszanki, piasku grubo- i średnioziarnistego.

Materiał zastosowanej warstwy filtracyjnej powinien spełniać następujące warunki:

a) współczynnik filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s,

b) Wskaźnik zagęszczenia warstwy filtracyjnej $Is \geq 1,0$

c) Wskaźnik różnoziarnistości, $U \geq 5$

Warstwa filtracyjna powinna być wykonana do odległości co najmniej 50 cm od ściany przyczółka i zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 1,0$ w całej strefie zasypki. Górna 0,50m warstwa zasypki powinna spełniać wymaganie wskaźnika zagęszczenia na poziomie 1,03.

Kruszywo do wykonania właściwej zasypki przyczółka

Do wykonania zasypki należy zastosować kruszywa niespoiste o zawartości frakcji pylastych do 15% i wskaźniku różnoziarnistości powyżej 5

2.2.4. Warstwa odprowadzająca wodę z gruntu nieprzepuszczalnego

Jako warstwę odprowadzającą wodę z obszaru fundamentu należy stosować warstwę gliny lub innego gruntu nieprzepuszczalnego o wartości współczynnika wodoprzepuszczalności k [cm/s] mniejszej od 10^{-8} . Dopuszcza się alternatywnie zastosowanie koryta pod dren z betonu klasy C12/15.

2.2.5. System z rur drenarskich z PVC

Zgodnie z niniejszą ST do odprowadzenia wody z warstwy filtracyjnej należy stosować:

- rurki drenarskie z tworzyw sztucznych o średnicy powyżej 0 100 w obsypce z grysłu lub żwiru frakcji 8/16 wg PN-EN 12620, w zależności od lokalizacji zastosowano rurki drenarskie z perforacją i bez,

- koryto pod rurę z gruntu nieprzepuszczalnego wg pkt.2.2.4. Próg betonowy można wykonać z betonu C12/15(B15) spełniającego wymagania M-13.02.01.

2.2.5.1. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Jako drenaż podłużny (wzdłuż ściany) należy stosować rurki o średnicy co najmniej $\varnothing 100$.

Za ścianami przyczółków i ścian bocznych należy stosować rurki perforowane, w stożkach - rurki bez otworów. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki. Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. 25°C , a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PVC) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C , natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C .

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego.

2.2.5.2. Umocnienie wylotu rur drenażowych

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Do wykonania narzutu należy stosować kamień naturalny o grubości 10-20 cm, Umocnienie należy wykonać żwirem spełniającym wymagania PN-EN 13043.

Na podsypkę pod umocnienie należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody. Do zaprawy do wypełniania spoin należy stosować wodę i cement jak wyżej i piasek

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do oczyszczenia podłoża betonowego można stosować sprężarkę śrubową z filtrem olejowym lub odkurzacz przemysłowy

Przewiduje się ręczne układanie geokompozytu. Do mocowania geokompozytu konieczny jest odpowiedni nóż do przycinania arkuszy oraz młotek do przybijania kołków, chyba że producent zaleca inny sposób mocowania materiału.

Zagęszczanie zasypki za przyczółkami - lekkim sprzętem, jak ubijaki, płyty wibracyjne.

Do układania rurek drenarskich można stosować specjalne układarki rurek. Zaleca się ręczne układanie rurek drenarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00.

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie geokompozytu

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geokompozyty przed działaniem promieni słonecznych. Geokompozyty należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, krytymi środkami transportu, zabezpieczone przed przesuwaniem i zniszczeniem. Na rolkach nie należy układać żadnych obciążeń.

4.3. Transport rurek drenarskich

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniami, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej. Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

4.4. Transport gruntu i kamienia

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. ułożenie geokompozytu,
2. ułożenie warstwy z gruntu nieprzepuszczalnego,
3. ułożenie systemu drenarskiego z rur PVC,
4. ułożenie warstwy filtracyjnej z gruntu przepuszczalnego.
5. Wykonanie zasypki z gruntu niespoistego

5.3. Układanie geokompozytu

Przed ułożeniem geokompozytu należy wykonać i odebrać izolację cienką na ścianach przyczółka wg odrębnej ST.

Przed przystąpieniem do układania geokompozytu należy odkurzyć powierzchnię betonu.

Jeżeli producent nie przewiduje innego sposobu układania geomembrany, można stosować następujące zasady aplikacji:

- Arkusze należy kłaść wytłoczeniami i geotkaniną w stronę gruntu.
- Po zmierzeniu wysokości ściany przeznaczonej do zabezpieczenia należy uciąć arkusz geokompozytu odpowiedniej długości.
- Poczynając od góry należy przyłożyć geokompozyt do krawędzi ściany lub w odległości 1 metra od narożnika, w celu późniejszego pokrycia go całym arkuszem.
- Należy sprawdzić poziomnicą, czy arkusze zwisają prosto i przybić arkusz do ściany wzdłuż górnego brzegu co około 30 cm.
- Drugi arkusz należy połączyć z pierwszym za pomocą zakładu o szerokości zalecanej przez producenta. Należy sprawdzić, czy wytłoczenia umieszczone są jedno w drugim.
- Odmierzając arkusz geokompozytu do przycięcia należy uwzględnić 40 cm nakładkę, która musi być nawinięta na rurę drenarską (jeżeli występuje). Następnie geotkaninę należy odseparować od geomembrany na wysokości około 1 m, rurę drenażową w obsypce (jak w pkt. 5.5) należy umieścić na geomembranie. Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół obsypanej rury. W celu usztywnienia całości przed zasypaniem wykopu rurę należy pokryć warstwą materiału drenującego.

5.4. Ułożenie warstwy z gruntu nieprzepuszczalnego

Tam, gdzie dokumentacja projektowa przewiduje na ławie fundamentowej należy ułożyć warstwę z gruntu nieprzepuszczalnego wg pkt.2.2.4. i ukształtować w spadku zgodnym z dokumentacją projektową.

5.5. Ułożenie systemu drenarskiego z rur PVC

Rurki drenażowe należy układać zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej na dnie warstwy zasypowej. Pochylenie rurek drenarskich wzdłuż fundamentu nie powinno być mniejsze niż 3 %.

Rurki należy układać na odpowiednio ukształtowanym korycie z gruntu nieprzepuszczalnego lub z betonu C12/15(B15) wykonanym wg M-13.02.01. pkt.5.

Rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą złączek, zalecanych przez producenta rurek.

Rurki należy układać na warstwie i obsypać warstwą grys 8/16 o grubości około 10 cm, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu. Następnie rurę należy owinać geotkaniną wg pkt.5.3.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje, do odprowadzenia wody poza obiekt należy stosować rurki poprzeczne, przechodzące przez ścianę. Rurki należy umieszczać na rzędnych i ze spadkami 5%, przed zabetonowaniem ściany. Rurki powinny być dobrze zamocowane, aby nie uległy przemieszczeniu w czasie betonowania.

5.6. Układanie warstwy filtracyjnej z gruntu przepuszczalnego

Warstwę filtracyjną należy układać za ścianami czołowymi przyczółka oraz za ścianami bocznymi przyczółka.

Warstwy filtracyjne należy wykonywać równocześnie z zasypką tylnej ściany przyczółka. Grubość warstwy filtracyjnej powinna wynosić min. 50 cm.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana przy użyciu lekkiego sprzętu. Należy zwracać szczególną uwagę, aby nie uszkodzić przy tym ułożonego geokompozytu, ani rurek drenażowych.

Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić maksymalnie 0,2 m.

W okolicach urządzeń odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,00 wg Proctora. Górna 0,50m w-wa filtracyjna powinna posiadać wartość wskaźnika zagęszczenia na poziomie $Is \geq 1,03$

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. Wilgotność gruntu powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$).

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. 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.

5.7. Wykonanie zasyпки przyczółka

Zasypkę należy wykonywać warstwami max 0,3 m, zagęszczenie należy kontynuować do uzyskania wskaźnika zagęszczenia co najmniej 1,0. Warstwy należy wykonywać jednocześnie z warstwą filtracyjną przy ścianie przyczółka

5.8 Umocnienie wylotu rur drenażowych

Umocnienie wylotu z rur drenażowych należy wykonać brukowcem na podsypce cementowo-piaskowej, na stożkach które nie są umocnione brukowcem.. W miejscach wylotu rur nie należy układać trylinki, tylko umocnienie jak poniżej na powierzchni 50x50 cm.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktm 2.2.5.2.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zagęszczeniu umocnienia należy ją połać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Całkowite ubicie umocnienia musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Na tak wykonanej podsypce należy wykonać umocnienie z brukowca. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami mijaly się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład. . Każdy kamień ustawiony pionowo na sztorc, czołem do góry powinien być osadzony na podkładzie najwyżej do połowy wysokości (8÷10 cm) i mocno wbity uderzeniami młotka w górną powierzchnię, tak aby nie wychylał się przy poruszaniu. Umocnienie powinno być ułożone ściśle, z przewiązaniem szczelin w obu kierunkach, aby każdy osadzony brukowiec przykrywał szczelinę powstałą między dwoma uprzednio osadzonymi kamieniami i był do nich ściśle dosunięty. Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem. Przed przystąpieniem do ubijania ułożone umocnienie powinno być sprawdzone przez Inżyniera pod względem szczelności i jakości wykonania. Następnie umocnienie należy ubić stalowym ubijakiem o masie 25-35 kg do projektowanego poziomu. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce. Po ułożeniu, zaklinowaniu i ubiciu warstwy kamienia, powierzchnię bruku należy obficie połać wodą przy użyciu polewaczek z drobnym sitem, a następnie po wsiąknięciu wody należy szczeliny między brukowcami wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4. W okresie wiązania zaprawy powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Wymiary umocnienia powinny wynosić 50x50 cm ; umocnienie wylotu rury powinno płynnie przechodzić w umocnienie rowu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.

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 (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- b) przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- c) ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w trakcie robót

Badania w trakcie robót obejmują:

- kontrolę materiałów
- kontrolę ułożenia geokompozytu
- kontrolę wykonania systemu drenarskiego z rur PVC
- kontrolę wykonania warstwy filtracyjnej
- kontrolę zagęszczenia zasypki

6.3.1. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów następuje na podstawie dokumentów producenta potwierdzających zgodność zastosowanych materiałów z wymaganiami podanymi w pkt. 2 niniejszej ST. Poza tym na budowie należy przeprowadzić kontrolę:

6.3.1.1. Kontrola geokompozytu

Należy sprawdzić wygląd zewnętrzny geokompozytu:

✦ Pasma geomembran powinny mieć równomierną strukturę układu wytłoczeń. Geotkanina powinna mieć równomierny układ tasiemek osnowy i wątku. Geomembrana i geotkanina powinny być bez przebić, dziur, rozdarć, zmarszczeń, sfaldowań i innych uszkodzeń.

6.3.1.2. Kontrola rur drenarskich

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w pkt.2.2.5.1. i tablicy 3 lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, wg wskazań Inżyniera, z którym należy pobrać odcinki rurek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 26 kg z wysokości 0,5 m.

6.3.1.3. Kontrola materiału zasypowego

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do wykonania warstwy filtracyjnej. 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 przepuszczalny powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszego STWIORB.

6.3.2. Kontrola ułożenia geokompozytu

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsce styku pasm geomembrany tj. na szerokość zakładów w tych miejscach.

6.3.3. Kontrola ułożenia rur drenarskich

Należy skontrolować:

a) zgodność wykonania rurociągu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary) - odchylenie od projektowanego spadku nie powinno przekraczać 0,5%, rzędne rurociągu badane co 5 m nie powinny odbiegać od projektowanych o 1,0 cm,

b) prawidłowość ułożenia rurociągu, zgodnie z pkt.5.5.,

c) prawidłowość wykonania umocnienia wylotu rurociągu na zgodność z dokumentacją projektową - grubość podsypki pod umocnienie nie powinna odbiegać od projektowanej o więcej niż 1 cm, należy sprawdzić płynność połączenia umocnienia wylotu rury drenażowej z umocnieniem rowu (powinien być umożliwiony swobodny spływ wody)

6.3.4. Kontrola zagęszczenia warstwy filtracyjnej i zasypkowej

a) Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.1. należy wykonywać co najmniej 1 razy dla każdej warstwy:

- wskaźnik zagęszczenia gruntu, wg BN-77/8931-12 powinien wynosić $I_s \geq 1,0$ zarówno dla w-wy filtracyjnej jak i zasypowej dla pozostałej zasypki. Górna 0,5m w-wa zasypki i warstwy filtracyjnej powinna posiadać wskaźnik zagęszczenia na poziomie $I_s \geq 1,03$.

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.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

b) Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-88/B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać $\pm 2\%$

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt. 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt. 8

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:

- ułożenie geokompozytu,
- ułożenie rurek drenarskich,
- ułożenie warstwy filtracyjnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa osłonięcia powierzchni geomembraną obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- oczyszczenie powierzchni betonowej,
- ułożenie geokompozytu,
- ułożenie i uformowanie warstwy z gruntu nieprzepuszczalnego,
- ułożenie i zagęszczenie warstwy filtracyjnej z gruntu przepuszczalnego,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa wykonania drenażu z rur obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- ułożenie podwaliny pod rury z gruntu nieprzepuszczalnego (ewentualnie z z betonu C12/15),
- ułożenie rur drenażu podłużnego na odpowiednich rzędnych,
- ułożenie rur poprzecznych (przejeżdż przez ścianę, jeśli występują)
- wykonanie zasypki wokół rur,
- nawinięcie geotkaniny wokół rury,
- wykonanie umocnienia wylotu rury,

- wykonanie badań wg pkt.6
- uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

- 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. Normy

4. PN ISO 10319:1996 Geotekstylnia - Badanie wytrzymałości na rozciąganie metoda szerokich próbek
5. PN-EN ISO 12958:2002 Geotekstylnia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.
6. PN-EN ISO 12236:1998 Geotekstylnia i wyroby pokrewne - Badanie na przebiecie statyczne (metoda CBR)
7. PN EN 918:1999 Geotekstylnia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebiecie (metoda spadającego stożka).
8. PN-EN 11058 Geoteksylia i wyroby pokrewne - Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia.
9. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
10. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
11. PN-EN ISO 12956:2002 Geotekstylnia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wielkości porów
12. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
13. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów
14. PN-C-89221: 2004 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego pochloru winylu (PVC-U) (Zmiana Az1)
15. BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
16. PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
17. PN-EN 13383-2:2003 Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 1: Wymagania
18. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
19. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
20. PN-EN 1926:2001 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie

- 21. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
- 22. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- 23. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 24. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
- 25. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy

10.2. Inne dokumenty

- 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”

M-15.01.00 IZOLACJA BITUMICZNA WYKONYWANA NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWIORB

Przedmiotem niniejszych STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji przeciwwodnej na powierzchniach elementów konstrukcji stykających się z gruntem dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

STWIORB stosowane są jako dokument wiążący przy przygotowaniu Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

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

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

„Systemy malarskie” - System farb, materiałów asfaltowych przeznaczony do ochrony powierzchni betonowych.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Instrukcją Producenta oraz zaleceniami Inżyniera. Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIORB.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

2.2. ZGODNOŚĆ MATERIAŁÓW Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dla zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi aktualną deklarację właściwości użytkowych zgodną z Polskimi Normami lub Krajową Oceną Techniczną/Europejską Oceną Techniczną.

2.3. STOSOWANE MATERIAŁY

Jeżeli dokumentacja projektowa i STWIORB nie przewidują inaczej, do wykonania izolacji cienkiej można stosować następujące materiały:

- a) do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.),
- b) do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Wymagane jest dwukrotne malowanie powierzchni.

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620 [2]

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

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

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

Roztwór asfaltowy 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. Materiał, 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.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,

- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób krajowej oceny technicznej/europejskiej oceny technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Izolacja cienka powinna być wykonywana zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i STWIORB.

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- 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. OGÓLNE WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych 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. 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 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 i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań,

wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.5. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI BETONOWEJ DO UŁOŻENIA IZOLACJI

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. 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” [6].

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżyć przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami niskoskurczowymi do napraw betonu, dla których Wykonawca przedstawi właściwe dokumenty.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [5] średnio nie mniej niż 1,5 MPa, minimalne wartości powyżej 1,0 MPa,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym 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 przekraczających 5 mm.

5.6. GRUNTOWANIE PODŁOŻA

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu do zakończenia robót izolacyjnych. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybkorozpadających, np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997 [4]. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu.

W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

5.7. UKŁADANIE KOLEJNYCH WARSTW IZOLACJI CIENKIEJ

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

5.8. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. 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 STWIORB D-M-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 (deklaracja właściwości użytkowych) potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami p. 2 niniejszych STWIORB,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w p. 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 izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

6.3. BADANIE W CZASIE ROBÓT

6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w p. 5.5.

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.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników i czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

6.3.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału/informacyjna materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

6.3.4. Kontrola warunków atmosferycznych

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Z warunków atmosferycznych należy sporządzić protokół.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostka obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. OGÓLNE STWIORB

1. D-M-00.00.00 - Wymagania ogólne.

10.2. NORMY

2. PN-B-24620 - Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
3. PN-EN-01814 – Farby i lakiery – Próba odrywania do oceny przyczepności
4. PN-B-24003:2017 - Asfaltowa emulsja kationowa.
5. PN-EN 1542:2000 – Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Pomiar przyczepności przez odrywanie.

10.3. INNE DOKUMENTY

6. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998.
7. Aprobata Techniczna i Instrukcja Producenta lub Krajowa/Europejska Ocena Techniczna i Karta Informacyjna Produktu dla konkretnego materiału izolacyjnego.

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ASFALTOWEGO ŚRODKA IZOLACYJNEGO¹⁾

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/oceny technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT/KOT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania ²⁾ :	
– uszkodzone (szt.)	[]

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

– 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
.....

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI
 PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] 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
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		
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

.....

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr DZIAŁKA nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO
 ŚRODKAMI ASFALTOWYMI**

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] 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:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] 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]
1	2	3	4	5	6	7
1 załącznik nr ²⁾						
1 załącznik nr ²⁾						
1 załącznik nr ²⁾						

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....
-------	-------	-------

M-15.02.00 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT STWIORB.

Przedmiotem niniejszych STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji z papy termozgrzewalnych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

ST jest stosowana jako dokument wiążący przy przygotowaniu Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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 „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB, Aprobata/Oceną Techniczną i Instrukcją producenta/Kartą informacyjną oraz zaleceniami Inżyniera.

Izolacja pozioma wykonywana pomiędzy nawierzchnią, a konstrukcją powinna :

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej pod nawierzchnią.

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

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

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 STWIORB. Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne powinny mieć aktualną deklarację właściwości użytkowych.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Jeżeli Specyfikacja Techniczna i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, należy stosować materiały spełniające wymagania podane poniżej.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej można stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

2.2.3. Papa termozgrzewalna

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.

Minimalne wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich:

- jeżeli dokumentacja projektowa ani STWIORB nie podają inaczej, zaleca się stosowanie papy termozgrzewalnej układanej w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych” [38], zwanych dalej Zaleceniami papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania w stosunku do pap zgrzewalnych (Zalecenia wykonania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM 2005)

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad ¹⁾	PN-90/B-04615 [2]
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1.0\%L$ ²⁾	PN-90/B-04615 [2]
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2.0\%S$ ³⁾	PN-90/B-04615 [2]
4	Grubość arkusza	mm	$\approx 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/1 [22]
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\approx 3,0$	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/2 [23]
6	Giętkość, na wałku f 30 mm	°C	≤ -5	PN-90/B-04615 [2]
7	Prześlakliwość ⁴⁾ - wg. PN - wg IBDiM	MPa MPa	$\approx 0,5$ $\approx 0,5$	PN-90/B-04615 [2] Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/3 [24]
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615 [2]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≈ 800 ≈ 800	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]

10	Wydłużenie przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	³ 30 ³ 30	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	³ 150 ³ 150	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/4 [25]
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	³ 150 ³ 150	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/9 [30]
13	Przyczepność do podłoża - metodą „pull off” - metodą „ścinalnia”	MPa N	³ 0,4 ³ 500	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/7 [28]
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 100°C, 2h	°C	³ 100	PN-90/B-04615 [2]
¹⁾ Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy. ²⁾ L – długość arkusza papy wg. producenta ³⁾ S – szerokość arkusza papy wg. producenta ⁴⁾ Oznaczenie przesiąkliwości papy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne. ⁵⁾ Oznaczenie papy wykonać w temperaturze (20 ± 2) °C.				

Polimeroasfalt izolacyjny wytopiony z papy zgrzewalnej powinien spełniać wymagania wg tablicy 2. Polimeroasfalty należy wytapiać z pap zgrzewalnych w suszarce w temperaturze nie wyższej niż (20 ± 5)°C od temperatury mięknięcia polimeroasfaltu, określonej przez producenta. Czas wytapiania polimeroasfaltu nie powinien przekroczyć 4 godzin.

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

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Temperatura mięknięcia PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C	³ 90 ³ 120	PN-EN 1427:2015-08 [4]
2	Temperatura łamliwości wg Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C	£-15 £-10	PN-EN 12593:2015-08 [5]
3	Analiza podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008 [8]

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętego z papy

Wymagania techniczne dla papy układanej na obiektach autostradowych

Zgodnie z opracowaniem „Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych” [35] wymagania dla pap termozgrzewalnych przeznaczonych na autostradowe obiekty inżynierskie powinny być wyższe niż wymagania dla pozostałych, mniej odpowiedzialnych obiektów. W tablicach 3 i 4 podano zastrzeżone wymagania odpowiednio dla pap zgrzewalnych i polimeroasfaltów wytopionych z pap przeznaczonych na obiekty autostradowe lub inne bardziej odpowiedzialne obiekty mostowe, jeśli tak przewiduje dokumentacja projektowa lub STWIORB.

Tablica 3. Wymagania dla pap polimeroasfaltowych termozgrzewalnych przeznaczonych na izolacje na obiektach autostradowych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura IBDiMnr PB/TM-1/2 [23]
2	Giętkość, -20°C / \varnothing 30 mm	-	spełnia	PN-90/B-04615, pkt 2.8 [2]
3	Siła zrywająca przy rozciąganiu ²⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 900 ≥ 800	PN-90/B-04615 [2], pkt 2.13
4	Wydłużenie względne przy zerwaniu ²⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 40 ≥ 40	PN-90/B-04615 [2], pkt 2.14
5	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ²⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 200 ≥ 200	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 [25]
6	Przyczepność do podłoża ^{1), 2)} - metoda „pull off” - metoda ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 [26] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 [28]

1) Badanie należy wykonać jedną z metod, wyniki obu metod są równoważne

2) Badanie należy wykonać w temperaturze $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

Pozostałe wymagania dla pap termozgrzewalnych przeznaczonych na izolacje na obiektach autostradowych są takie, jak dla innych obiektów inżynierskich (wg tablicy 1).

Tablica 4. Wymagania w stosunku do polimeroasfaltów wytopionych z pap zgrzewalnych

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia według metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	≥ 100 ≥ 120	PN-EN 1427:2015-08 [4]
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	$^{\circ}\text{C}$	≤ -25	PN-EN 12593:2015-08 [5]
3	Analiza w podczerwieni ¹⁾	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008 [8]

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

2.2.4. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

a) Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620 [7]
2	Czas wysychania	h	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 [31]
3	Zawartość wody ¹⁾	%	$\leq 0,5$	PN-EN ISO 9029:2005 [8]

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

4	Sedymentacja ¹⁾	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 [29]
5	Lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431 [9]
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 [6]

1) W aprobachie technicznej/ocenie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-EN ISO 9029:2005 [8] nie jest możliwe

2) η – lepkość określona przez producenta

b) Żywiczne środki gruntujące

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767 [6]
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-87/C-89085.03 [10]
3	Lepkość ³⁾			PN-86/C-89085.06 [11] Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000[32] PN-EN ISO 2431 [9]
	- lepkość dynamiczna	MPa s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	
	- lepkość dynamiczna	KU	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	
	- lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	min	≥ 20	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97 [33]
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego ⁴⁾			Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 [27]
	- po utwardzeniu żywicy	MPa	≥ 1,5	
	- po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa	≥ 1,2	

1) ρ – gęstość określona przez producenta

2) η – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

2.2.5. Pakowanie

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. W partii nie może być więcej niż 1% rolek papy składającej się z dwóch kawałków, z tym, że żaden z kawałków nie może być krótszy niż 2 m.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

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

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

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 należy wykonywać wodą 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 zanieczyszczenia 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 dekarские - 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.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe gracie - 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,
- 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 ziaren. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuszczyć powierzchni podłoża.

3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe - palnik powinien być wyposażony w co najmniej 7 dysz, 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 należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu, zaleca się stosować butan, a nie mieszkankę 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

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,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

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 przewożeniu 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.

Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 [12] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 [12] i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

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 jeśli STWIORB ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z Zaleceniami [38].

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWIORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych STWIORB.

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, na podstawie dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazań Inżyniera:

- 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. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach 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 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 asfaltowych 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 pyłące.

Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuszczyć 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°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°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 \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-92/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 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,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- 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.

5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia 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.

Grunтовanie 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 gruntuje nie wiąże.

5.6. GRUNTOWANIE PODŁOŻA

5.6.1. Zasady gruntowania

Grunтовanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntujecego oraz tylko jednym rodzajem środka gruntujecego. Podłoże gruntuje żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntuwać 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 gruntujecego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.6.2. Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntuowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntuwana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność papy do podłoża.

Do przyklejenia papy zgrzewalnej można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu środka gruntującego.

5.6.3. Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie:

- temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,
- sposobu oczyszczenia podłoża,
- proporcji, sposobu i czasu mieszania składników,
- sposobu nanoszenia żywicy,
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

Żywice epoksydowe są bardzo wrażliwe na zmiany warunków prowadzenia robót oraz na błędy technologiczne. Niedotrzymanie warunków producenta podczas wykonywania robót może doprowadzić do niezwiązania żywicy lub złuszczenia wykonanej warstwy. Wszelkie błędy w prowadzeniu robót mogą spowodować konieczność wykonywania napraw, za które koszty ponosi Wykonawca.

a) Gruntowanie świeżego betonu

O ile instrukcja producenta nie stanowi inaczej, gruntowanie świeżego betonu należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonywane w czasie od 4 do 8 godz. od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, żywicę należy mieszać z utwardzaczem w odpowiedniej proporcji. Zazwyczaj żywica i utwardzacz dostarczane są na budowę w opakowaniach przeznaczonych do zmieszania w całości. Utwardzacz należy przelać do pojemnika z żywicą bazową. Należy uważać, aby na ściankach pojemnika z utwardzaczem nie pozostał materiał. Gdy utwardzacz jest gęsty, należy go zeszkrobać ze ścianek oraz z dna pojemnika z żywicą bazową. Mieszanie obu składników należy prowadzić wolnoobrotowym (maks. 300 obr./min.) mieszadłem mechanicznym uważając, aby nie napowietrzyć mieszanin. Należy uważać, aby na ściankach i na dnie naczynia nie pozostał nierozmieszany materiał. Żywica nie zmieszana z utwardzaczem nie zwiąże.

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suszonym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

b) Gruntowanie młodego betonu

Aby można było wykonać gruntowanie młodego (w wieku od 3 do 14 dni) betonu należy bardzo starannie przygotować płytę betonową podczas betonowania, ponieważ zarówno czyszczenie młodej płyty, jak i wykonanie napraw jej górnej powierzchni jest utrudnione z uwagi na dużą wilgotność betonu oraz na to, że młody beton nie osiągnął jeszcze pełnej wytrzymałości. Gruntowanie takiego betonu można wykonać jedynie specjalnymi żywicami, które mogą związać w środowisku wilgotnym. Do gruntowania młodego betonu można przystąpić w terminie określonym przez producenta żywicy. Zwykle jest to wiek 3 lub 7 dni. Przed gruntowaniem płyta betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

c) Gruntowanie wilgotnego betonu

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Określenie wilgotny beton oznacza beton w stanie matowo-wilgotnym, czyli beton, w którym pory są wypełnione wodą, a jego powierzchnia jest ciemna i matowa bez błyszczącej błonki wody. Nie wolno gruntować betonu mokrego, na którego powierzchni znajduje się błyszcząca warstewka wody. Jeżeli na powierzchni znajduje się warstwa wody, należy ją usunąć przez przedmuchiwanie powierzchni sprężonym powietrzem. Beton wilgotny można gruntować wyłącznie żywicami, które wiążą w środowisku wilgotnym. Żywice przeznaczone do gruntowania suchego betonu nie wiążą w środowisku wilgotnym. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Przygotowanie i układanie żywicy wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

d) Gruntowanie suchego betonu

Za suchy beton uważa się beton w stanie powietrzno-suchym, czyli beton którego powierzchnia jest jednolicie jasna bez zaciemnień spowodowanych zawilgoceniem. Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym

i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu, można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.7. UKŁADANIE IZOLACJI Z PAP ZGRZEWALNYCH

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej mogą być wykonywane jako jednowarstwowe i dwuwarstwowe. Zaleca się układanie izolacji w jednej warstwie, ponieważ są one mniej podatne na błędy wykonawcze. Na odpowiedzialnych obiektach autostradowych nie dopuszcza się stosowania systemów dwuwarstwowych. Liczbę układanych warstw określa projekt techniczny izolacji, który powinien dostarczyć Wykonawca.

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 położony 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. Przyklejanie papy rozpoczyna się od zamontowania rolki papy w uchwytach palnika. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają 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.

Gdy przyklejany arkusz się kończy, jego krawędź należy podtrzymać metalową „laską”, nadtopić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłożu.

Poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległy do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległy 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 naroże najniżej położonego arkusza papy.

W przypadku stosowania izolacji dwuwarstwowej, drugą warstwę układa się bezpośrednio na pierwszej bez ponownego gruntowania.

5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów 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 niedoklejonej 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 zawilgocenie 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 dokumentacją projektową i STWIORB. 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 STWIORB D-M-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.

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 p. 2 niniejszych STWIORB,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w p. 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.

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 p. 5.5.

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.

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 sklejania 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 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni.

Jeżeli dokumentacja projektowa i STWIORB nie podają inaczej 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 7.

Tablica 7. 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.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych.

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.

6.4. BHP I OCHRONA ŚRODOWISKA

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

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do gruntowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

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

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostka obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWIORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. OGÓLNE STWIORB

- [1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. NORMY

- [2] PN-90/B-04615 - Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [3] PN-EN 12311-1:2001 - Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu.
- [4] PN-EN 1427:2015-08 - Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula.
- [5] PN-EN 12593 :2015-08 - Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
- [6] PN-EN 1767:2008 - 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 9029:2005 – Ropa naftowa – Oznaczenie wody – Metoda destylacji
- [9] PN-EN ISO 2431 - Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
- [10] PN-87/C-89085.03 Żyvice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej).
- [11] PN-86/C-89085.06 Żyvice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.
- [12] PN-78/C-81400 - Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

- [13] PN-92/B-01814 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań.
- [14] PN-80/B-01800 - Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- [15] PN-85/B-01805 - Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- [16] PN-80/B-10240 - Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [17] PN-69/B-10260 - Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [18] PN-74/S-96022 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
- [19] PN-64/S-96032 - Drogi samochodowe. Nawierzchnie z asfaltu lanego.
- [20] BN-081/6859-03 - Tkaniny szklane.
- [21] BN-79/6751-01 - Materiały izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.

10.3. INNE DOKUMENTY

- [22] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 - Badanie grubości arkusza.
- [23] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 - Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy.
- [24] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 - Badanie przesiąkliwości papy.
- [25] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 - Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu.
- [26] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 - Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”).
- [27] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 - Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- [28] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 - Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie.
- [29] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 - Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych.
- [30] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 - Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy.
- [31] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 - Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego.
- [32] Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 - Badanie lepkości.
- [33] Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 - Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych.
- [34] 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).
- [35] Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000.
- [36] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998.
- [37] 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).
- [38] Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005.

ZAŁĄCZNIK NR 1

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO¹⁾

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 materiałów²⁾ – 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 GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] 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 materiałów²⁾ – 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 ARKUSZOWYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] 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	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
– załamania	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
– krawędzie	<input type="checkbox"/> równe <input type="checkbox"/> nierówne
– stan rozłożenia posypki	<input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne
– inne	
Sklejenie papy w rolce ²⁾	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów²⁾ – 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:[m²] 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**

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

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:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
– barwa czarna	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
– powierzchnia matowa	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> 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:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
– powierzchnia lekko błyszcząca	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Posypka piaskiem ¹⁾	
– rozłożenie	<input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne
– wklejenie	<input type="checkbox"/> mocne <input type="checkbox"/> słabe
Jakość zagruntowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> 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:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność ¹⁾	wyniki wg załącznika nr
– metodą pull-off [MPa]	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⁾ – właściwa odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

ZAŁĄCZNIK NR 8

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promie- niowanie słoneczn e	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 pogody¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

M.20.02.01 NAWIERZCHNI JEZDNI MOSTOWEJ Z ASFALTU LANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszych STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego dla drogowych obiektów inżynierskich w ramach inwestycji Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB są stosowane, jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej i ścieralnej na obiektach mostowych i obejmują:

- ułożenie warstwy wiążącej grubości 4,0 – 5,0 cm,
- uszczelnienie styków podłużnych wysoko elastyczną masą zalewową – na obiekcie.

1.4. Określenie podstawowe

1.4.1. Asfalt lany – wbudowana mechanicznie mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce, niewymagająca zagęszczenia w czasie wbudowania.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

2.2. Asfalt

Należy stosować asfaltu zgodnie z tabelą nr 30 WT-2 2014.

Wymagania dla lepiszczy asfaltowych powinny spełniać wymagania:

- załącznika krajowego do normy PN-EN 12591
- załącznika krajowego do normy PN-EN 14023,
- załącznika krajowego do normy PN-EN 13924-2.

2.3. Wypełniacz

Do warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA należy stosować wypełniacz spełniający wymagania p.5.5 WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, Wymagania Techniczne”.

2.4. Kruszywo

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Do warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA należy stosować kruszywo spełniające wymagania p.5.5 WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, Wymagania Techniczne”.

2.5. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia należy stosować wysoko elastyczną masę zalewową. Dla materiału Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną oraz atest producenta.

Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. 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.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. 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.

2.7.2. 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 w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Otarzarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- Samochodów samowyladowczych do transportu mieszanki,
- Kotłów stałych,
- Kotłów transportowych,
- Ciężkich układarek na podwoziu gąsienicowym o min. masie 3Mg/1mb szerokości stołu,
- Sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, łopaty, szczotki itp.)

Pożądane jest aby układarka asfaltu lanego zawierała:

- Płytę rozścielającą masę,
- Podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- Zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- Sprężoną z układarką rozsypywarkę gryków bitumowanych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt 4.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się w cysternach.

4.2.2. 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.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Asfalt lany

Do transportu asfaltu lanego można stosować:

- kotły transportowe montowane na samochodach,
- samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonymi w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt 5.

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 i 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

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej, wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- rzędne krzywych uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki, i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Dla recepty na mieszankę asfaltu lanego jest wymagane przedstawienie inżynierowi ważnego badania typu zgodnego z normą PN-EN 13108-20.

5.4.2. Mieszanka mineralna

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Mieszanka mineralna i zawartość lepiszcza musi być zaprojektowana według wymagań WT-2 2014, tabela 31. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni mostowych muszą być zgodne z wymaganiami WT-2 2014, tabela nr 32

5.5. Wytwarzanie asfaltu-lanego

Asfalt lany powinien być wytwarzany w otaczarce. Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie, zgodnie z receptą.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt $\pm 0,3\%$ m/m,
- wypełniacz $\pm 1,0\%$ m/m,
- kruszywo $\pm 2,5\%$ m/m.

Produkcja asfaltu-lanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem. Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu – asfalt. Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Zaleca się stosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego. Dodatek ten powinien powodować obniżenie lepkości lepiszcza i poprawę urabialności mieszanki w czasie wbudowywania „na gorąco”, a po ostygnięciu mieszanki nie powinien pogarszać odporności nawierzchni na deformacje trwałe. Zamawiający dopuszcza zastosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego na podstawie referencji z badań laboratoryjnych lub praktycznego zastosowania.

Zgodnie z PN-EN 13108-6 pkt 4.1 Zamawiający dopuszcza zastosowanie dodatku obniżającego lepkość lepiszcza i temperaturę asfaltu lanego na podstawie referencji z badań laboratoryjnych lub praktycznego zastosowania.

5.6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy wybrać co najmniej 2 próbki ogólne o masie od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o masie nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać ekstrakcji i określić zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej. Z mieszanki mineralnej, po wyekstrahowaniu asfaltu należy wykonać analizę sitową i sprawdzić zgodność składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Obiekty o szerokości nawierzchni w świetle krawężników do 8,0 m układać pełną szerokością a o większej szerokości maksymalnie dwoma pasami.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego podano w tablicy 8.

Tablica 8 Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu projektowanego

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników mieszanki [%]
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 16,0; 11,2	$\pm 4,0$
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 8,0; 5,6	$\pm 4,0$
3	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 2,0	$\pm 4,0$
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # < 0,063 mm	$\pm 2,0$
5	Asfalt rozpuszczalny	$\pm 0,3$

5.7. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja gruba. Podłoże pod warstwę ścieralną będzie stanowić warstwa wiążąca z asfaltu lanego. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w STWIORB. 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.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego. Brzegi

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być uszczelnione wysoko elastyczną masą zalewową.

Maksymalne nierówności podłużne podłoża pod warstwę wiążącą i ścieralną mierzone planografem lub łatą o długości 4 m, podano w tablicy 9.

Tablica 9 Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą i ścieralną.

Lp.	Klasa drogi na obiekcie	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą
1	Drogi klasy A, S i GP	9
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D	15
Lp.	Klasa drogi na obiekcie	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną
1	Drogi klasy A, S i GP	6
2	Drogi klasy G i Z	9
3	Drogi klasy L i D	12

Jeżeli warstwa wiążąca ma być wykonana z asfaltu lanego to nie należy stosować skropienia izolacji (warstwy wiążącej).

5.8. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z asfaltu lanego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego na wilgotnym i oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16$ m/s).

5.9. Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier tak zdecyduje, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- 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,
- ustalenia ilości gysu otoczonego do uszorstnienia nawierzchni oraz ustalenia ilości przejść walca lekkiego celem wciśnięcia gysu.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz takiego sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Długość odcinka próbnego określi Inżynier. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.10. Układanie warstwy z asfaltu lanego

Mieszankę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu ciężkiej układarki na podwoziu gąsienicowym. 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 ją 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 i większa niż 60 mm. W przypadku konieczności uzyskania większej grubości nawierzchni należy wykonać ją w dwóch warstwach.

Maksymalne temperatury asfaltów w zbiorniku magazynowym powinny być zgodne z tabelą nr 41 WT-2 2014 – część I.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić od 200°C do 230°C, przy czym najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu.

Temperatura wbudowywania powinna być zbliżona do górnej temperatury wytwarzania.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Zaleca się układanie asfaltu-łanego całą szerokością jezdni. 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 zabezpieczona wysoko elastyczną masą zalewową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej i wiążącej z asfaltu łanego należy stosować kruszywo spełniające wymagania p.7.1.2 WT-1 2016 - część II „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”.

Dokładną ilość gysu należy ustalić po wykonaniu odcinka próbnego.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

Zamawiający dopuszcza kruszywo do uszorstnienia warstwy otoczone asfaltem w innej ilości niż przewiduje ST, pod warunkiem doświadczalnego potwierdzenia prawidłowej ilości błonki lepiszcza w ramach odcinka próbnego.

Połączenie nawierzchni z urządzeniami dylatacyjnymi

Połączenie nawierzchni ze stalową belką modułowego urządzenia dylatacyjnego należy wykonać z zalewki na gorąco na łączną grubość obu warstw nawierzchni.

Asfalt łany 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. Krawędź urządzenia dylatacyjnego oraz krawędź nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy uszczelnić wysoko elastyczną masą zalewową.

Połączenie nawierzchni z krawężnikiem

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy ułożyć gumowy profil. Po ułożeniu warstwy profil gumowy należy usunąć a tak powstałą szczelinę wypełnić wysoko elastyczną masą zalewową.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej w odległości 2,0 m od urządzenia dylatacyjnego. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinny być przesunięte, o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą. Połączenia powinny być uszczelnione elastomerowo-asfaltową taśmą topliwą lub wysoko elastyczną masą zalewową.

Na obiektach inżynierskich, na których zamontowane są modułowe urządzenia dylatacyjne (w tym jednomodułowe), nawierzchnia mostowa powinna być ułożona na przęśle do dylatacji. Za dylatacją (na przyczółku) powinna być wykonana nawierzchnia drogową.

Połączenie nawierzchni mostowej z wpustami i sączkami

Sposób wykonania uszczelnienia między nawierzchnią i wpustami i sączkami został opisany w STWIORB pkt 5

Roboty wykończeniowe

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

5. KONTROLA, JAKOŚCI ROBÓT

Badania kontrolne dotyczą badań Wykonawcy robót w ramach własnego nadzoru. Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych Zamawiającego w ramach nadzoru inżyniera zostaną ustalone przez Zamawiającego, w uzgodnieniu z Inżynierem.

6.1. Ogólne zasady kontroli, jakości robót

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

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu lanego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego podano w tablicy 10.

Tablica 10 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg i dla każdej dostawy
4	Właściwości kruszywa	Przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanej do mieszalnika	dozór ciągły
6	Temperatura asfaltu-lanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki asfaltu lanego	jw.
8	Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 minutach, Przyrost penetracji 30/60 min	Z każdej działki dziennej

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej

Badanie to polega na wykonaniu badań wg PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 8.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Dla każdej dostawy i na każde 100 Mg wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotności wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralnej

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury asfaltu lanego powinien być dokonany przy załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$, a temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptie.

6.3.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy określić penetrację stemplem na próbkach o wymiarach 7×7×7cm wg PN-EN 12697-20

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu lanego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje w tablica 11.

Tablica 11 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m, co najmniej 2 razy dla obiektu
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m, każdy pas ruchu
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m, metodą profilometryczną lub łątą i klinem
4	Spadki poprzeczne warstwy	każdy pas ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej
6	Ukształtowanie osi w planie	oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
7	Grubość warstwy	2 pomiary z każdego pasa dla obiektu
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową i taka, aby izolacja została całkowicie przykryta.

6.4.3. Równość warstwy

6.4.3.1. Równość podłużna warstwy

Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiając wyznaczenie odchyłek równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyłek w tablicy poniżej.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg dla klas technicznych Z, L, D należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiając wyznaczenie odchyłek równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiar należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchyłek w tablicy poniżej.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg dla klas technicznych A, S, GP, G należy stosować metodę profilometryczną (IRI_{sr} , IRI_{max}). Maksymalne wartości dla warstwy ścieralnej oznaczone metodą profilometryczną określa tablica poniżej.

Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy wiążącej i ścieralnej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm] w-wa wiążąca
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	6
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	9
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	9
	Utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	12

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Dopuszczalne nierówności podłużne dla warstwy ścieralnej			
Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm] (planograf)	
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	6	
	Utwardzone pobocza	12	
L,D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	12	
Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne nierówności – profilograf. Maksymalne wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRI _{sr} *	IRI _{max}
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	1,1	2,4
	Utwardzone pobocza	1,3	2,4
	Jezdnie MOP	1,5	2,7
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	1,7	3,4
	Utwardzone pobocza	1,7	3,4

* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
- odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót), dopuszczalną wartość IRI_{sr} należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

6.4.3.2. Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Wartości odchylenia równości poprzecznej standardowo należy wyznaczać z krokiem co 1m. Zaleca się utrzymywanie w czasie pomiaru stałej prędkości pomiarowej w zakresie 50-70 km/h, przy czym w zależności od panujących warunków oraz organizacji ruchu dopuszcza się wykonywanie pomiarów z prędkością 0-110 km/h. W czasie pomiaru należy bezwzględnie unikać gwałtownych zmian prędkości. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylenia, które określa tablica poniżej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalna nierówność [mm] w-wa wiążąca i ścieralna	
		wiążąca	ścieralna
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	6	4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	9	6
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	9	6
	Utwardzone pobocza	12	9
L,D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju	12	9

Wymagania dotyczące równości podłużnej i poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ dla warstwy wiążącej i ścieralnej.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 1 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być dobrze związane i zatarte, proste, równoległe lub prostopadłe do osi jezdni. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń. Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt 8.

8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWIORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej – naliczenie potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych. Część I Roboty Drogowe. W przypadku przekroczenia wartości IRI wskazanych w punkcie 6.4.3.1, a mieszczących się w zakresie wartości podanych w Dz. U. Nr 43 poz. 430 ze zm. (Dz. U. 2016 poz. 124 – Załącznik nr 6) należy zastosować potrącenia zgodnie z poniższym wzorem:

$$P_{IRI_{sr}} = (IRI_{sr} - IRI_{sr\ dop}) \times K \times F$$

$P_{IRI_{sr}}$ – potrącenie za przekroczenie dopuszczalnej wartości średniej IRI_{sr} na odcinkach 1000 m

IRI_{sr} – uzyskana wartość średnia wyników pomiaru dla odcinka 1000 m

$IRI_{sr\ dop}$ – dopuszczalna wartość średnia wyników pomiaru wg tabeli w punkcie 6.4.3.1

F – powierzchnia elementu nawierzchni, na którym nie został dotrzymany parametr IRI_{sr} , [m²]

K – jednostkowa (średnia) cena 1 m² wykonania ocenianego elementu nawierzchni wg biuletynu SEKOCENBUD (aktualnego na dzień złożenia oferty), [PLN/m²] (dla kontraktów w formule projektuj i buduj), lub

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

K – jednostkowa (średnia) cena 1 m² wykonania ocenianego elementu nawierzchni wg kosztorysu ofertowego, [PLN/m²] (dla kontraktów w formule buduj)

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały

i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWIORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- Normy powołane w WT1
- Normy powołane w WT2
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 nr 43 poz 430 z późn. zm.).

10.2. Inne dokumenty

- Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych. Informacje, instrukcje. Zeszyt nr 68, IBDiM, Warszawa 2005.
- „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych WT-1 2014 Wymagania Techniczne”.
- „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 – część I Mieszanki Mineralno-Asfaltowe Wymagania Techniczne”.
- Jeżeli w STWIORB użyta jest niedatowana norma należy rozumieć przez to, że powołanie dotyczy najnowszego wydania.

M.20.03.01. NAWIERZCHNIA CHODNIKA CHEMOUTWARDZALNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powłoki wykonywanej z materiałów na bazie żywic syntetycznych, spełniającej funkcję izolacji i nawierzchni na powierzchniach elementów i konstrukcji obiektów inżynierskich dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Zakres robót obejmuje wykonanie powłoki z materiałów na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu, na wszystkich powierzchniach betonowych elementów konstrukcji obiektu wskazanych w dokumentacji projektowej. Łączna grubość powłoki (po utwardzeniu) powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano grubości, należy stosować izolacyjno-nawierzchnię o grubości min. 5mm na chodnikach dla pieszych, kapach chodnikowych i na innych powierzchniach.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia poddane w niniejszych STWIORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWIORB D-M.00.00.00“ Wymagania ogólne” pkt. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera.

2.. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt. 2.

Należy stosować firmowe produkty przeznaczone do powłokowych izolacyjno-nawierzchni, aplikowane na poziome i nachylone powierzchnie betonowe obiektów inżynierskich.

Do wykonania izolacyjno-nawierzchni na obiekcie można zastosować tylko materiały dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, posiadające oznakowanie CE lub oznaczone znakiem budowlanym wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności. Zaleca się użycie wyrobów rekomendowanych lub aprobowanych przez IBDiM do stosowania w budownictwie mostowym.

Na każdym odrębnym obiekcie powinny być zastosowane materiały jednego systemu, pochodzące od jednego producenta. Wszystkie materiały podlegają akceptacji Inżyniera.

2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji nawierzchni należy stosować materiały chemoutwardzalne o spoiwie epoksydowo – poliuretanowym, tworzące po utwardzeniu twardo-ciagliwą i elastyczną powłokę (w temperaturze od -20°C do +60°C), o bardzo dużej odporności mechanicznej na ścieranie, uderzenia i przecięcia, o dobrej przyczepności do podłoża, odporną na procesy starzenia się i wpływy atmosferyczne (deszcz, śnieg, mróz), zdolną do przekrywania rys, wykazującą wysoką odporność chemiczną (zwłaszcza na działanie benzyny, oleju napędowego i środków odladzających), o odpowiedniej szorstkości przeciwdziałającej poślizgowi pieszych lub kół pojazdów.

Niezależnie od powyższych wymagań, materiały zastosowane w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, powinny wykazywać odporność na promieniowanie UV (samoistnie lub z dodatkową powłoką zamykającą).

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania przedmiotowych Polskich Norm (PN) lub Aprobatach Technicznych (krajowych IBDiM lub europejskich) przy czym minimalne wymagania dla wykonanej powłoki zawiera tabela 1.

Tablica 1. Wymagania dotyczące właściwości wykonanej powłoki na podłożu betonowym (izolacja nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym).

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura Badawcza IBDiM PB-TM-X3
2	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
3	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
4	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
5	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-B-04111
6	Wskaźnik szorstkości	SRT	≥ 65	PN-EN 1436

Jako wypełniacz i posypkę do wykonania izolacji nawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp.), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji nawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej warstwy izolacji nawierzchni. W przypadku izolacji nawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekane. W przypadku izolacji nawierzchni na powierzchniach nie obciążonych ruchem (np. górna pow. gzymsów) można nie stosować posypki uszorstniającej górną (zamykającą) warstwę powłoki.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

Wymagane właściwości kruszywa oraz metody ich badań powinny być określone przez producenta materiałów dla danego rodzaju izolacji nawierzchni; dane te producent deklaruje w stosownych dokumentach (aprobaty, karty techniczne, certyfikaty, instrukcje wykonania itp.).

Wymaganą kolorystykę nawierzchni zaleca się uzyskiwać poprzez dodanie odpowiedniego pigmentu do żywicy podstawowej lub też barwienie kruszywa stosowanego do uszorstnienia. Nie dopuszcza się nanoszenia dodatkowej warstwy barwiącej z farby na wykonanej powłoce.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i zaleceniami producenta określonego preparatu, podanymi w kartach technicznych lub instrukcjach dotyczących danego wyrobu oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej wg wymagań pkt. 5.2 niniejszych STWIORB a jednocześnie adekwatny do stanu tej powierzchni wg wymagań STWIORB M.13.01.00.

Mieszania składników zaleca się wykonywać przy użyciu mechanicznego mieszadła wolnoobrotowego. Do aplikacji materiałów izolacyjnych Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie rozpuszczalników; można także stosować urządzenia do natryskiwania (bezpowietrznego). Przy nanoszeniu metodą natrysku, urządzenie powinno umożliwiać kontrolę ilości dozowanych materiałów w czasie natrysku.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Składniki systemu izolacyjno-nawierzchniowego powinny być pakowane, transportowane i przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta wyrobów.

Wyroby powinny być pakowane w szczelnie zamykane pojemniki firmowe, zabezpieczające przed wylaniem lub zmianą właściwości techniczno-użytkowych, o pojemności uzgodnionej między producentem a odbiorcą.

W przypadku stosowania paletyzacji, liczba pojemników oraz liczba warstw pojemników pakowanych na jednej palecie, ustawianych w pozycji stojącej, powinna być określona przez producenta. Ładunek na palecie należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem, tak aby wraz z paletą tworzył zwartą, stabilną jednostkę ładunkową.

W przypadku wyrobów dwuskładnikowych, komponenty systemu izolacyjno-nawierzchniowego (żywica, utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane w zestawach (kompletach fabrycznie przygotowanych wagowo) w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji dozowania przy mieszaniu.

Materiały pakowane jak wyżej, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w warunkach określonych przepisami o przewozie materiałów niebezpiecznych. Należy je umieścić równomiernie na powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz innymi niekorzystnymi czynnikami atmosferycznymi, a także przed przesuwaniem i uszkodzeniem mechanicznym. Materiały należy przewozić w temperaturze przechowywania określonej przez producenta.

Wyroby należy przechowywać w pozycji stojącej, w szczelnie zamkniętych, nieuszkodzonych oryginalnych pojemnikach (opakowaniach), z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i innymi wpływami atmosferycznymi (w przedziale temperatur określonym przez producenta). Należy przestrzegać dopuszczalnego okresu składowania (okresu przydatności do stosowania), podanego przez producenta.

Każdy pojemnik wyrobu powinien być oznakowany znakiem CE lub budowlanym zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz posiadać etykietę zawierającą co najmniej następujące informacje:

- nazwę (techniczną, handlową) i oznaczenie wyrobu,
- typ, odmiana, gatunek wyrobu (odpowiadająco – jeśli występują),
- nazwę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób,
- datę produkcji i numer partii,
- masę netto zawartości pojemnika,
- stosunek mieszania (jeśli występuje),
- termin przydatności do użycia,
- oznakowanie zgodne z przepisami transportowymi,
- oznakowanie zgodne z przepisami w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych,

- informacje o uzyskaniu przez wyrób dopuszczenia do obrotu i stosowania (numer normy lub aprobaty technicznej, numer i datę wystawienia certyfikatu lub krajowej deklaracji zgodności, nazwę jednostki certyfikującej),
- warunki przechowywania i stosowania materiałów (instrukcja użycia) i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

Informacje należy dołączyć do wyrobu w sposób umożliwiający zapoznanie się z nimi przez stosującego ten wyrób. Trwałość i czytelność informacji powinna być zapewniona podczas całego procesu składowania, transportu i użycia.

Do każdego opakowania zbiorczego (paletyzacja) powinna być dołączona etykieta zawierająca dane jak wyżej, uzupełniona o informacje dotyczące ilości elementów w opakowaniu, liczbę warstw ładowania i składowania oraz o jego masie całkowitej.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu oraz składować, chroniąc je przed zawilgoceniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju i frakcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacyjno-nawierzchni należy ustalić materiały niezbędne do realizacji robót (rodzaj, ilości), wyznaczyć zakres wykonywanych robót (elementy, powierzchnie) oraz określić kolejność, sposób i termin ich wykonywania. Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

5.2. Warunki atmosferyczne

Przy wykonywaniu prac należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiałów izolacyjno-nawierzchniowych, dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych (temperatura, wilgotność) i technologicznych - podanych w aktualnych kartach technicznych lub Polskich Normach albo w aprobatkach technicznych. Roboty można prowadzić gdy warunki te są zgodne z zalecanymi. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność oraz temperaturę powietrza i podłoża. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru (ze względu na możliwość zapylenia podłoża) oraz przy silnym nasłonecznieniu, podczas opadów śniegu, gradu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie mgły oraz gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa lub szron. Wilgotność względna powietrza nie powinna być wyższa niż 80÷85%.

Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +10°C (większość żywic epoksydowych przestaje sieciować w niższej temperaturze) i gdy temperatura otoczenia nie przekracza +30°C, przy czym temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

Jeżeli zachodzi konieczność wykonania robót w złych warunkach pogodowych (niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza), roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy bardzo sprawnej wentylacji. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składowane żadne materiały sypkie i pyłące. Roboty powinny być wykonywane bardzo starannie - przez pracowników przeszkolonych w zakresie znajomości zasad i technologii stosowania wybranych materiałów oraz umiejętności wykonywania prac tego typu.

5.3. Przygotowanie podłoża pod izolacyjno-nawierzchnię

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego a wykonaniem izolacyjno-nawierzchni należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów. Jeżeli producent materiałów izolacyjnych nie podaje innych wymagań, to izolacyjno-nawierzchnie zaleca się

wykonywać po co najmniej 14 dniach od wbudowania mieszanki betonowej w konstrukcję, 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 dojrzłości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w konstrukcjach obiektów mostowych” (pkt. 10 niniejszej STWIORB).

Beton stanowiący podłoże pod izolację-nawierzchnię powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w STWIORB M.13.01.00 oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Kształtowanie spadków oraz wymagane przygotowanie powierzchni powinno następować podczas deskowania i betonowania elementu konstrukcyjnego obiektu.

Izolację-nawierzchnię wykonać należy na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim oraz jednorodnym podłożu. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące kryteria:

- podłoże wytrzymałe:
 - wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
 - wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
- wartość minimalna pojedynczego pomiaru $\geq 1,0$ MPa,
- podłoże suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża nie powinna być wyższa niż 4%,
- podłoże czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji i osypujących się części, mleczka cementowego, pyłów, plam olejów, tłuszczów, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże równe: na powierzchniach o stałym pochyleniu nie ma zastoisk wody, a na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m nie wykazuje wgłębień i wybrzuszeń większych niż 5 mm,
- podłoże gładkie: powierzchnia powinna być lekko szorstka (do 1 mm), winna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, kawern, wystających ziaren kruszywa, lokalne nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi, wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°.

Bezpośrednio przed nałożeniem pierwszej warstwy powłoki (warstwy gruntującej), powierzchnię podłoża należy oczyścić i odpylić. Sposób czyszczenia powinien być określony po dokonaniu oceny stanu zabrudzenia podłoża. Prace polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszą materiału konstrukcyjnego podłoża.

Z całej powierzchni należy usunąć złuszczenia, mleczko cementowe, odstające grudki związanego betonu, luźne części betonu i inne zanieczyszczenia naniesione podczas budowy, a pogarszające przyczepność warstw izolacyjno-nawierzchniowych do podłoża. Niezwiązane i związane części betonu można odbić młotkami, skuć lub zeszlifować, a duże powierzchnie, jeśli tego wymagają, oczyścić metodą strumieniowościenną (piaskowanie, śrutowanie). Podłoże z betonu o wysokiej wytrzymałości i szczelności można też czyścić wodą pod ciśnieniem, ale konieczne jest dokładne wysuszenie podłoża po takim oczyszczeniu.

Miejsca zatłuszczone można zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami albo usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

Oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejujący i przeciwwodny.

Jeżeli po czyszczeniu zostaną stwierdzone ubytki na powierzchni, to należy je naprawić – zaprawy naprawcze powinny być kompatybilne do stosowanych środków izolacyjno-nawierzchniowych. Ewentualne rysy skurczowe i spękania, ujawnione po usunięciu mleczka cementowego, należy oczyścić i uszczelnić (wypełnienie iniekcyjne).

Oczyszczona i odpylona powierzchnia powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana przez Inżyniera do ułożenia izolacji-nawierzchni.

5.4. Wykonanie izolacji-nawierzchni

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych

przez producenta wybranego systemu izolacyjno-nawierzchniowego. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i instrukcjach ich stosowania, opracowanych przez producenta. Zalecenia powinny określać m.in. proporcje i czas mieszania składników, czasokresy przydatności wymieszanego

materiału, okresy czasu jakie muszą upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, liczbę, rodzaje i grubości nakładanych warstw, szczegóły aplikacji.

5.4.1. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wskazane jest wykonanie pokrycia próbnego w warunkach budowy (pole referencyjne), dla upewnienia się, że nanoszenie określonego materiału wybraną techniką daje

oczekiwany efekt. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów wykonania izolacji-nawierzchni,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii aplikacji,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie izolacja nawierzchni wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne dla wykonania izolacji nawierzchni na obiekcie. Liczbę, umiejscowienie i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich znaczenia powinien określić Inżynier. Zaleca się lokalizację odrębnych pól dla zróżnicowanych grubości nawierzchni oraz na płaszczyznach (pionowych, pochyłych), wymagających stosowania specjalnych dodatków zapobiegających spływaniu izolacji-nawierzchni z powierzchni.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża aż do wykonania poszczególnych warstw izolacji-nawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze wykonanego pokrycia.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się odstępianie od wykonywania pokryć próbnych (w tym na kolejnych obiektach danego Kontraktu), jeżeli: zastosowane materiały i technologie ich aplikacji były już wielokrotnie sprawdzone, Wykonawca robót wykazuje się dużym doświadczeniem w realizacji tego typu izolacji nawierzchni, warunki środowiskowe są porównywalne.

5.4.2. Przygotowanie materiałów

Przygotowanie materiału powinno odbywać się wg wytycznych opracowanych przez producenta. Przed zastosowaniem preparatów należy sprawdzić stan ich opakowań i termin przydatności do użycia. Materiały jednoskładnikowe dostarczane w formie gotowej do użycia należy wymieszać bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza. Wyroby dostarczane jako materiały dwuskładnikowe w stanie gotowym do użycia (w zestawach uwzględniających wymagane proporcje dozowania), należy wstępnie wymieszać osobno bezpośrednio przed użyciem a następnie zmieszać ze sobą; w celu zapewnienia właściwej reakcji obydwu składników należy upewnić się czy została dodana całkowita ilość utwardzacza. Połączone komponenty, za pomocą mechanicznego, wolnoobrotowego mieszadła dokładnie mieszać unikając napowietrzenia mieszanki. W systemach wypełnianych, do mieszanki, podczas powolnego mieszania należy dodawać odpowiednią ilość wypełniacza (piasku kwarcowego). Po wymieszaniu produkt powinien stanowić jednorodną ciecz o jednolitej barwie i konsystencji, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Tak przygotowaną mieszaninę należy przelać

do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać – w tym stanie można ją nanosić na podłoże, przestrzegając nieprzekroczenia czasu przydatności do użycia.

5.4.3. Wykonywanie izolacji-nawierzchni

Izolacja nawierzchni z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, rozprowadzanej pędzlem lub wałkiem malarskim i wcieranej w podłoże sztywną szczotką lub pacą metalową (materiał można nanosić również natryskiem hydrodynamicznym),
- warstwy podstawowej, nanoszonej szpachlą zębatą lub gumową gracą (warstwę nanosi się jednorazowo w wyspecyfikowanej w projekcie grubości),
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Przed nałożeniem warstwy gruntującej izolacji-nawierzchni, Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera. Materiał gruntujący należy aplikować jedno- lub dwukrotnie (w zależności

od stanu i jakości podłoża). Powierzchnię należy nasączać cienką, równomierną warstwą wyrobu, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania jednorodnego nasycenia betonu na całej gruntowanej powierzchni. Świeżą warstwę materiału gruntującego należy posypać odmierzoną ilością suszonego piasku kwarcowego o uziarnieniu przewidzianym przez producenta systemu. Po stwardnieniu powłoki, nadmiar piasku (luźnego) należy usunąć.

Materiał warstwy podstawowej powinien być rozkładany w jednej warstwie. W przypadku układania ręcznego materiał można rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania grubości warstwy. Można także używać szpachli ząbkowanej, o głębokości zębów zależnej od wymaganej grubości warstwy. Grubość warstwy może być także kontrolowana grzebieniem podczas nakładania materiału. Aplikację natryskiem należy wykonać wg zaleceń producenta wyrobu. Docelowa, łączna grubość utwardzonej warstwy izolacyjnonawierzchniowej powinna być zgodna z wymaganą w dokumentacji projektowej, jednakże nie może być mniejsza niż 3,0 mm (bez uwzględnienia posypki). Świeżo ułożony materiał należy natychmiast wyrównać i odpowietrzyć wałkiem kolczastym a następnie uszorstnić przez posypanie wysuszonym piaskiem kwarcowym odpowiedniej frakcji i ilości (wg danych producenta systemu); niezwiązane ziarna piasku należy dokładnie usunąć po stwardnieniu warstwy.

Warstwę zamykającą należy nanieść w jednej lub kilku warstwach tak, aby uzyskać jednolitą i równomiernie rozłożoną powłokę; przy ręcznej aplikacji materiał najlepiej nanosić ruchami krzyżowymi.

Zużycie materiałów i ilość nakładanych warstw są zależne od jakości podłoża – jego porowatości i szorstkości, samych właściwości materiału (gęstość, lepkość) oraz sposobu aplikacji. Zużycie ustalić na podstawie ilości zalecanych przez producenta i kontrolować je w trakcie robót.

Bezwzględnie należy przestrzegać czasów przydatności materiału do aplikacji po wymieszaniu oraz czasów oczekiwania (przerw technologicznych) pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw. Niedotrzymanie tych wymagań może spowodować znaczne obniżenie przyczepności izolacyjno-nawierzchni do podłoża.

Jeżeli producent zastosowanego systemu nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem izolacyjno-nawierzchni, miękką, nie w pełni utwardzoną powłokę należy chronić przed zapyleniem, intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, wilgocią, kondensacją i bezpośrednim działaniem wody a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 8°C oraz przed uszkodzeniem mechanicznym - przez czas określony przez producenta materiałów w kartach technicznych lecz nie krócej niż do czasu całkowitego utwardzenia materiałów. Dopuszczenie izolacyjno-nawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu.

5.5. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały powinny być dostarczane, składowane i stosowane ściśle wg wskazań producentów; należy zachować środki ostrożności wyspecyfikowane dla danego wyrobu w kartach technicznych, instrukcjach, aprobatkach. Należy usunąć wszystkie potencjalne źródła zapłonu w miejscach pracy lub składowania materiałów. Wykonawca ma obowiązek utrzymywania w dobrym stanie technicznym rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu. Roboty wykonywane pod namiotem lub w ciasnych, ograniczonych przestrzeniach, wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Sposób prowadzenia prac związanych z wykonywaniem izolacyjno-nawierzchni nie może powodować skażenia środowiska. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową (m.in. stosowanie odpowiednich osłon). Jeżeli podczas pracy preparaty zostaną rozlane należy je pokryć odpowiednim absorbentem (piasek, wióry), przenieść na specjalne składowisko a po zakończeniu robót zutylizować.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno usuwać do gruntu, wód powierzchniowych ani do kanalizacji. Należy zawsze doprowadzić do utwardzenia pozostałości materiału. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Zużyte pojemniki nie mogą być wykorzystywane do innych celów. Postępowanie z opróżnionymi opakowaniami powinno być zgodne z Ustawą o opakowaniach i odpadach opakowaniowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6. Kontrola jakości powinna być prowadzona dla każdego obiektu odrębnie. Ze względu na ochronne i użytkowe znaczenie izolacji-nawierzchni, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera. Kontrola podlega wszystkim fazom, czynnościom i procesom technologicznym związanym z prowadzeniem robót. Każdy materiał lub wyrób przed zastosowaniem oraz wszystkie dokumenty i wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

Całość robót związanych z wykonaniem izolacji-nawierzchni na danym obiekcie należy dokumentować.

Wykonawca na bieżąco winien rejestrować wszystkie niezbędne dane dotyczące wykonania robót i umieszczać je w protokole wykonania izolacji-nawierzchni. W dokumencie tym powinny być zawarte informacje o:

- uzgodnieniach wykonawczych i wynikach prac na polach referencyjnych (o ile będą wykonywane) lub uzasadnieniu odstąpienia od wykonania pól referencyjnych,
- stosowanych materiałach i technologii prac,
- warunkach atmosferycznych podczas robót (dane dzienne z pomiarów),
- stanie podłoża i jego przygotowaniu (w tym również o wykonywanych ewentualnych naprawach uszkodzeń),
- stanie, jakości i ilości zużycia zastosowanych materiałów,
- parametrach technologicznych wbudowania materiałów,
- ilości wykonanych prac,
- wynikach wykonanych badań i pomiarów w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Wypełnione treści dokumentów powinny być datowane i potwierdzone podpisami osób uczestniczących w procesie wykonawczym i nadzorczym. Formę graficzną dokumentów proponuje Wykonawca robót i przedłożyć ją Inżynierowi do zatwierdzenia; można skorzystać z przykładowych wzorów formularzy stanowiących załączniki do „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania”.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego, w oparciu o obowiązującą go ocenę zgodności wyrobów przed wprowadzeniem do obrotu i stosowania. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość ich wbudowania odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi wymagane dokumenty dopuszczające przewidziane do stosowania materiały i wyroby do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności), a także karty techniczne materiałów, potwierdzające zgodność danej partii wyrobów z Polską Normą lub aprobatą techniczną oraz z wymaganiami pkt. 2 niniejszych STWIORB.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów (wyrobów) wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta lub też wykona własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wykonawca, przed zastosowaniem, powinien sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów i wyrobów – na zgodność dostawy z zamówieniem. Należy również skontrolować stan opakowań i warunki przechowywania materiałów oraz datę produkcji i datę przydatności do stosowania. Po otwarciu każdego pojemnika ze środkiem żywicznym i utwardzaczem należy ocenić jego wygląd i klarowność (brak zanieczyszczeń, skożuszenia, krystalizacji). W trakcie przygotowywania mieszanki należy kontrolować proporcje dozowania składników, czas i sposób ich mieszania oraz ostateczny stan gotowej mieszanki (jednorodność mieszanki, brak pęcherzyków powietrza, konsystencję, lepkość). Sprawdzenie innych cech materiałowych wyszczególnionych w pkt. 2 niniejszych STWIORB należy przeprowadzić w przypadkach budzących wątpliwości co do jakości wyrobu a także w zakresie wskazanym przez Inżyniera. Jakość materiałów do ewentualnych napraw uszkodzeń powierzchni betonowej - wg wymagań określonych w odpowiednich

normach przedmiotowych lub aprobaty technicznych. Nie dopuszcza się zastosowania żadnych materiałów i wyrobów z wadami.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt. 5.2 niniejszych STWIORB. Jakość betonu podłoża (jego wytrzymałość na ściskanie) podlega kontroli wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego zgodnie z STWIORB M-13.01.00. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie należy badać „in-situ” metodą „pull-off” zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w konstrukcjach obiektów mostowych” (pkt. 10 niniejszej STWIORB). Podana w „Zaleceniach...” minimalna liczba oznaczeń, a wraz z nią wyliczona średnia wartość wytrzymałości, odnosi się odrębnie do każdego badanego elementu (chodnika, oddzielnego gzymsu itp.). Pomiarów wilgotności podłoża należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%. Pomiary należy wykonywać w losowo wybranych przez Inżyniera punktach oraz miejscach budzących wątpliwości (powierzchnie zaciemnione spowodowane wilgocią). Spełnienie wymagań w zakresie gładkości, szorstkości i czystości podłoża należy potwierdzić przez oględziny całej powierzchni podlegającej izolacji. Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, przyłożoną do badanej powierzchni w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² podłoża. Na chodnikach należy również skontrolować uszczelnienie między krawężnikiem i deską gzymsową, a pokrywą chodnikową.

6.4. Kontrola wykonania izolacji-nawierzchni

Sprawdzenie warunków przed przystąpieniem do robót oraz w trakcie ich realizacji należy przeprowadzać na podstawie obserwacji bieżącej na zgodność z wymaganiami pkt 5.1 niniejszych STWIORB. Kontrola nanoszenia kolejnych warstw izolacji-nawierzchni powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużywanych materiałów, nieprzekraczalności czasu przydatności do użycia przygotowanego materiału, dokładności pokrycia powierzchni, wymaganych przerw między wykonywaniem poszczególnych warstw, ilości wykonanych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca; w dotyku ręką nie powinna kleić się oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze. Każda warstwa powinna stanowić jednolitą, jednobarwną i czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio naniesionej warstwy. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona. Kontrola grubości układanych warstw powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużytych materiałów (w kg/m²) – niezależnie od kontroli wg pkt. 5.3.3 STWIORB; dopuszczalna tolerancja grubości w stosunku do grubości projektowanej wynosi -0,5mm/+1,0mm. Wykonaną izolację-nawierzchnię, po jej odpowiednim stwardnieniu, należy poddać badaniom kontrolnym w zakresie wyglądu zewnętrznego i przyczepności do podłoża. Wygląd zewnętrzny należy ocenić wizualnie. 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 z wymaganą. Posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz równomiernie rozłożona. Stan przyczepności izolacji-nawierzchni należy wstępnie ocenić podczas oględzin całej powierzchni w ramach kontroli jej wyglądu zewnętrznego. Miejsca nie odpowiadające wymaganiom co do wyglądu, mogą świadczyć o niedostatecznym przyleganiu powłoki do podłoża. Niezależnie od wstępnej oceny, należy przeprowadzić badania przyczepności izolacji-nawierzchni do podłoża. Przyczepność należy badać „in-situ” metodą „pull-off”, na powierzchniach budzących wątpliwości oraz wybranych losowo przez Inżyniera. Na obiektach, na których powierzchnia izolacji-nawierzchni jest mniejsza od 1000 m² należy wyznaczyć co najmniej 2 pola badawcze, a na obiektach na których ta powierzchnia jest większa, należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowe rozpoczęte 1000 m² powierzchni izolacji-nawierzchni. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Poszczególne chodniki, samodzielne gzymsy oraz zróżnicowane grubości izolacji-nawierzchni należy traktować jako oddzielne powierzchnie wymagające niezależnych badań przyczepności.

Badanie polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Φ 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacyjno-nawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej.

Przed naklejeniem krążka, izolacyjno-nawierzchnię należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacyjno-nawierzchni, w taki sposób, aby naciąć także beton podłoża na głębokość $1 \div 3$ mm, maksymalnie ograniczając proces mikropęknięcia.

Nacięcie (nawiercenie) powinno bezpośrednio poprzedzać sam proces pomiaru (różnica czasu nie większa niż 1 godz.). Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków. Naklejone krążki 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 tabelicy 1 w pkt. 1 niniejszej STWIORB. Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów na danym polu badawczym nie będzie niższa od wartości średniej określonej w tabelicy 1, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie (przyczepności) izolacyjno-nawierzchni na danym elemencie konstrukcyjnym obiektu został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacyjno-nawierzchni, zachowując wymagania techniczno-technologiczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacyjno-nawierzchni Wykonawca powinien sporządzić protokół celem przedłożenia go przy czynnościach odbiorczych.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Powstałe wady wpływające na integralność izolacyjno-nawierzchni powinny zostać naprawione przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Dopuszczalność naprawy, miejsca i wielkość powierzchni napraw oraz szczegółowy sposób usuwania błędów i uszkodzeń musi uzyskać akceptację Inżyniera. Miejsca uszkodzone należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacyjno-nawierzchni, zachowując wymagania techniczno-technologiczne odnośnie ich stosowania. Izolacyjno-nawierzchnia wadliwa (naprawiana bądź zerwana i wymieniona na nową) wykonana będzie ponownie na koszt Wykonawcy.

Nadmierna grubość lub powierzchnia izolacyjno-nawierzchni w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę. Dodatkowej zapłaty nie podlegają również roboty wynikające z niedotrzymania wymagań technologicznych; np. dodatkowe piaskowanie i odpylanie powierzchni.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa zostanie ustalona w ZPRS.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszymi STWIORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej i końcowej kontroli jakości robót oraz dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót.

Odbiorowi podlegają materiały i wyroby zastosowane do robót oraz każdy odrębny zakres robót tj.:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacyjno-nawierzchni; powierzchnia do gruntowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana przez Inżyniera do nałożenia preparatu,
- wykonanie każdej warstwy izolacyjno-nawierzchniowej; nanoszenie kolejnej warstwy może się odbywać po odbiorze warstwy poprzedzającej (przy spełnieniu wymaganych parametrów technicznych i technologicznych),
- wykonana izolacyjno-nawierzchnia jako całość (na poszczególnych elementach obiektu),

przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacyjno-nawierzchni po jej wykonaniu na wszystkich wymaganych powierzchniach obiektu. W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj, wielkość i miejsce. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość napraw błędów izolacji (pkt. 6.5 niniejszych STWIORB), wykonane naprawy muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji i wymagań Inżyniera dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. Podstawą płatności jest uzgodniona w ZPRS cena ryczałtowa, obejmująca wszystkie czynności konieczne do wykonania robót opisywanych daną STWIORB, koszt wszelkich wymaganych dla nich badań oraz materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
- PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg

10.2. Inne dokumenty

- Procedury badawcze IBDiM:
 - Nr PB-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
 - Nr PB-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody przez beton
 - PO-2 Badanie i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
- STWIORB:
 - D-M.00.00.00 Wymagania ogólne
 - M.13.01.00 Beton konstrukcyjny
- Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania. GDDKiA – IBDiM Żmigród 2002 (Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 roku).
- Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP – IBDiM Wrocław - Żmigród 1998 (Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 03 grudnia 1998 roku).
- Aprobaty techniczne, Karty techniczne wyrobów oraz Instrukcje producentów dotyczące materiałów izolacyjno-nawierzchniowych.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 2000 nr 63 poz 735 z późn. zm.).

Jeżeli w STWIORB użyta jest niedatowana norma, należy rozumieć przez to, że powołanie dotyczy jej najnowszego wydania.

M-13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY W DROGOWYCH OBIEKTACH INŻYNIERSKICH

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zadania

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszych STWIORB są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich zgodnie z zapisami określonymi w STWIORB D-M-00 „Wymagania ogólne”, z zastosowaniem mieszanek betonowych wibrowanych, jak i samo-zagęszczalnych SCC.

1.3. Zakres stosowania STWIORB

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

1.4. Zakres robót objętych STWIORB

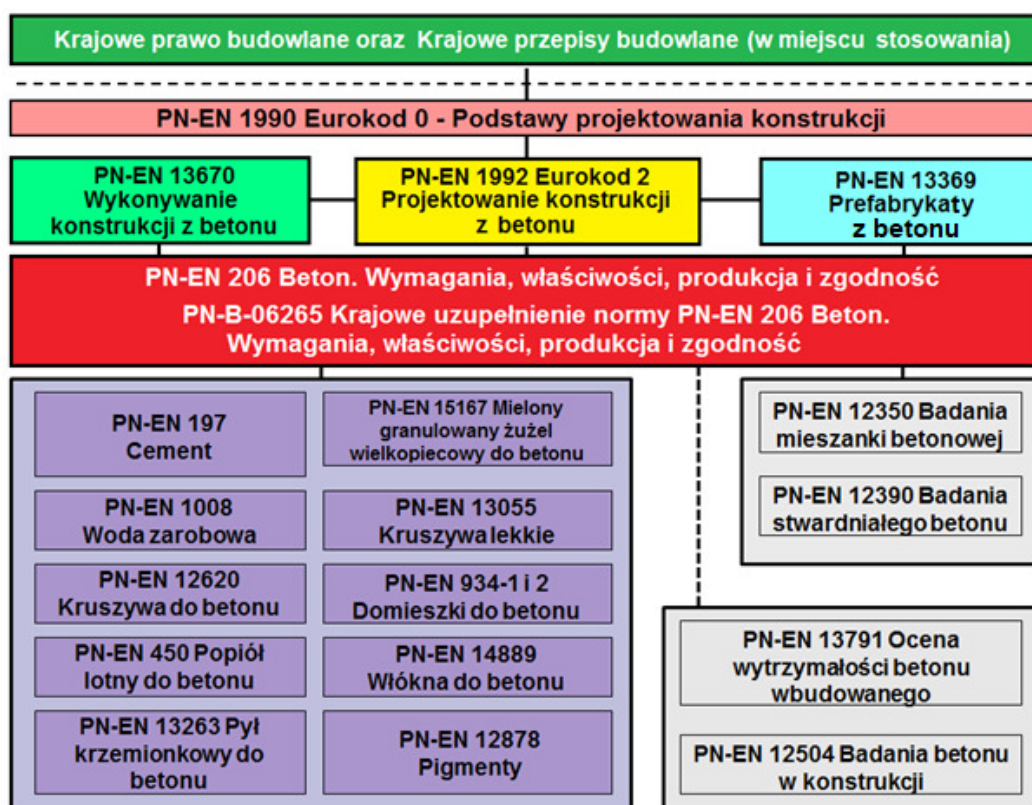
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożenia go w monolitycznych elementach drogowych obiektów inżynierskich.

Projektowanie konstrukcji, produkcja betonu towarowego, transport mieszanki betonowej, wykonawstwo robót betonowych, kontrola betonu i kontrola robót betonowych powinny odbywać się według wzajemnie powiązanych ze sobą aktualnych norm zestawionych na schemacie przedstawionym na rys. 1.

Beton konstrukcyjny w monolitycznych i prefabrykowanych drogowych obiektach inżynierskich musi odpowiadać następującym wymaganiom:

- specyfikacji projektowej (opracowanej przez projektanta konstrukcji),
- opracowanemu przez Wykonawcę na podstawie specyfikacji projektowej zamówieniu na beton (nazwanego w normie PN-EN 206 [5] specyfikacją betonu),
- przepisom dotyczącym wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, tzn. ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.) i Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966, z późn. zm.)
- Rozporządzenia 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, z późn. zm.).



Niniejsze STWIORB nie dotyczą betonu konstrukcyjnego stosowanego w technologii głębokiego fundamentowania do drogowych obiektów inżynierskich oraz betonu stosowanego do nawierzchni betonowej jezdni drogowych obiektów mostowych.

Rys. 1. Schemat zależności pomiędzy normą wyrobu PN-EN 206 a normami dotyczącymi projektowania i wykonywania konstrukcji betonowych, oraz normami dotyczącymi składników i badań betonu

1.5. Określenia podstawowe

Beton - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

Beton konstrukcyjny - beton zwykły według PN-EN 206 w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

Beton konstrukcyjny napowietrzony – beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Beton recepturowy (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.

Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³.

Beton samozagęszczalny SCC (z ang. *self compacting concrete*) – beton, który pod własnym ciężarem rozplywa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność.

Dodatki pucolanowe i/lub pucolanowo-hydrauliczne SCM (z ang. *supplementary cementitious materials*) – dodatki dodawane do składu betonu, takie jak:

- granulowany żużel wielkopiecowy,
- popiół lotny krzemionkowy,
- pył krzemionkowy.

Domieszka – substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu w betonie.

Domieszka napowietrzająca - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Domieszka opóźniająca wiązanie - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

Domieszka uplastyczniająca - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zwiększania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Domieszka upłynniająca - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Efektywna zawartość wody – różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowanej przez kruszywo.

Współczynnik woda/cement – stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.

Kategoria środowiska - klasyfikacja środowiska (E1 – E3) wg CEN/TR 16349 w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:

- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
- E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
- E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.

Klasa ekspozycji - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206.

Klasy konsystencji - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B—06265 w zależności od metody oznaczenia:

- klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2,
- klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4,

- klasy F1-F6 wg metody rozplywu zgodnie z PN-EN 12350-5,
- klasy SF1-SF3 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8.

W przypadku mieszanki samozagęszczalnej SCC stosuje się wyłącznie klasy wg metody rozplywu stożka (klasy SF1 - SF3).

Klasy dodatkowych właściwości SCC – beton samozagęszczalny klasyfikuje się ze względu na dodatkowe właściwości zgodnie z PN-EN 206:

- lepkość - klasy VS1-VS2 wg metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub klasy VF1-VF2 wg metody V-lejka zgodnie z PN-EN 12350-9,
- przepływalność - klasy PL1-PL2 wg metody L-pojemnika zgodnie z PN-EN 12350-10 lub PJ1-PJ2 wg metody J-pierścienia zgodnie z PN-EN 12350-12,
- odporność na segregację - klasy SR1-SR2 wg metody segregacji sitowej zgodnie z PN-EN 12350-11.

Klasa obiektu – klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania lub w czasie równoważnym na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck,cube}$) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.

Miejsce dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego – miejsce wylotu mieszanki z pompy lub miejsce rozładunku mieszanki z betonowozu, gdy nie stosuje się pompowania.

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

Oddziaływanie środowiska - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia.

Odporność na penetrację wody – maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8.

Reakcja AAR (z ang. *Alkali-Aggregate Reaction*) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.

Reaktywność alkaliczna kruszywa - podatność kruszywa na reakcję z alkali.

Kategoria reaktywności kruszywa – sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:

- R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),
- R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
- R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),

- R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silne reaktywne).

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, sposób badania wg PN-B-06265.

Specyfikacja betonu – podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu.

Badanie zgodności i ocena zgodności – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

Badanie identyczności – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności.

Element masywny – konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy $M < 3$ ($M = F_c/V$ – dla elementów krępych, gdzie: F_c – powierzchnia strat ciepła [m^2], V – objętość masy betonowej [m^3]; M jest mniejsze od 3 dla płyt o grubości większej niż 0,6 m, M jest mniejsze od 3 dla słupów o przekroju większym niż 0,50x0,50 m).

Pozostałe definicje i określenia podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWIORB.

2. MATERIAŁY

2.1.Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy podane w Tabeli 1 i 2 w odniesieniu do danej klasy obiektu S1-S4 oraz kategorii środowiska E1-E3.

Zgodnie z założeniem Wytycznych [12.], że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia-węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

Tabela 1. Klasyfikacja obiektów budowlanych i inżynierskich w zależności od konsekwencji wystąpienia szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywa na podstawie AASHTO R 80-17 po dostosowaniu do warunków krajowych, zgodnie z Wytycznymi [12.]

Klasa obiektu	Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR	Akceptowalność szkodliwych efektów AAR	Przykłady
S1	Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Pewne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR można tolerować	Elementy konstrukcji tymczasowych o projektowanym okresie eksploatacji do 5 lat Nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków.
S2	Nieznaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Elementy konstrukcji, które można łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.
S3	Znaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Obiekty o projektowanym okresie eksploatacji do 50 lat, np.: – nawierzchnie dróg lokalnych i o mniejszym znaczeniu; – ściany oporowe, fundamenty, bariery autostradowe; – drogowe obiekty o trwałości < 50 lat*
S4	Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR	Obiekty o projektowanym czasie eksploatacji powyżej 50 lat, np.: – drogowe obiekty mostowe i tunele*, **; – nawierzchnie dróg o wysokiej jakości**, dróg klasy A, S i GP; – obiekty energetyki jądrowej; – zapory wodne; – newralgiczne elementy konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy.
<p>* zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63, poz. 735)</p> <p>** nawierzchnie dróg na strategicznie ważnych odcinkach sieci transportowej A, S, GP, zwłaszcza transeuropejskiej sieci transportowej zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) Nr 1315/2013/UE z dnia 11 grudnia 2013.</p> <p>*** zgodnie z PN-EN 1990 orientacyjny projektowy okres użytkowania mostów i innych konstrukcji inżynierskich wynosi do 100 lat</p>			

Tabela 2. Kategorie oddziaływań środowiskowych zgodnie z CEN/TR 16349 i RILEM AAR 7.1

Kategoria środowiska	Opis środowiska	Ekspozycja elementów obiektu z betonu
E1*	Środowisko suche, chronione przed wilgocią zewnętrzną ¹⁾	– elementy wewnętrzne w budynkach w środowisku suchym.
E2	Środowisko wilgotne bez oddziaływania agresywnego czynników zewnętrznych ²⁾	– elementy wewnętrzne w budynkach o wysokiej wilgotności; – elementy wystawione na działanie wilgoci z powietrza, nieagresywnych wód podziemnych, zanurzone w wodzie słodkiej lub stale zanurzone w wodzie morskiej; – wewnętrzne elementy masywne.
E3	Środowisko wilgotne z agresywnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych ³⁾	– elementy wystawione na działanie soli odmrażających; – elementy wystawione na cykliczne działanie wody morskiej (zanurzanie i suszenie) lub słony oprysk (strefy rozbryzgu); – wilgotne elementy wystawione na naprzemienne działanie zamarzania i rozmarzania; – wilgotne elementy wystawione na długotrwałe działanie wysokiej temperatury; – jezdnie drogowe poddane obciążeniom zmęczeniowym.
¹⁾ Kategoria środowiska E1 nie ma zastosowania do betonowych nawierzchni drogowych i drogowych obiektów inżynierskich Objasnienia: ¹⁾ Suche środowisko odpowiada otoczeniu o średniej wilgotności względnej, niższej niż 75% (warunki panujące zazwyczaj wewnątrz budynków), gdzie nie dochodzi do ekspozycji wilgoci z zewnątrz. ²⁾ We wnętrzu betonowych elementów masywnych utrzymuje się wysoka wilgotność, nawet gdy znajdują się w środowisku suchym. ³⁾ Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrażających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym.		

2.2.Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej i niniejszych STWIORB.

Zadaniem projektanta jest zdefiniowanie wymagań dla betonu konstrukcyjnego, a wynikają one z wymiarowania konstrukcji oraz warunków środowiskowych, w jakich ta konstrukcja pracuje. Projektant powinien się opierać na normach do projektowania – Eurokodach.

Klasy ekspozycji środowiska w odniesieniu do powierzchni elementów drogowego obiektu inżynierskiego w strefie bezpośredniego oddziaływania soli odladzających należy przyjmować zgodnie z postanowieniami norm: PN-EN 1992-2:2010 pkt. 4.2 i PN-EN 1992-2:2010/NA:2016-11.

Beton w elementach konstrukcji usytuowanych powyżej głębokości przemarzania gruntu, narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odladzających XF1 i XF3 albo ze środkami odladzającymi XF2 i XF4 powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności wg PN-B-06265 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie agresji chemicznej i korozji wywołanej chlorkami powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

W odniesieniu do klas ekspozycji beton i jego skład powinien spełniać wymagania Tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c ¹⁾	Min. zawartość cementu ¹⁾ [kg]	Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu II ¹⁾ [kg]	Min. klasa wytrzymałości betonu	Inne wymagania
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0					
X0	—	—	—	C8/10	—
Korozja wywołana karbonatyzacją XC					
XC1	0,70	260	250	C16/20	—
XC2	0,65	280	260	C16/20	—
XC3	0,60	280	260	C20/25	—
XC4	0,55	300	280	C25/30	—
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD					
XD1	0,55	300	280	C30/37	—
XD2	0,50	320	300	C30/37	—
XD3	0,45	320	300	C35/45	—
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS					
XS1	0,50	300	280	C30/37	—
XS2	0,45	320	300	C35/45	—
XS3	0,45	340	310	C35/45	—
Korozja poprzez zamrażanie/rozmarzanie XF					
XF1	0,55	300	280	C30/37	Kruszywo kat. F ₂ ²⁾

XF2	0,55	300	3)	C25/30	Kruszywo kat. $F_{NaCl} 6^{(4)}$ Napowietrzenie
XF3	0,50	320	3)	C30/37	Kruszywo kat. $F_{NaCl} 6^{(4)}$ Napowietrzenie
XF4	0,45	340	3)	C30/37	Kruszywo kat. $F_{NaCl} 6^{(4)}$ Napowietrzenie
Agresja chemiczna XA ⁵⁾					
XA1	0,55	300	280	C30/37	—
XA2	0,50	320	300	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR ⁶⁾
XA3	0,45	360	330	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM					
XM1	0,55	300	280	C30/37	M_{DE} wartość deklarowana ^{7,8)}
XM2	0,55	300	280	C30/37	- frakcja 2/8 mm $M_{DE} \leq 25^{(7,8)}$ - frakcja 8/16 mm $M_{DE} \leq 20^{(7,8)}$
XM3	0,45	320	300	C35/45	- frakcja 2/8 mm $M_{DE} \leq 20^{(7,8)}$ - frakcja 8/16 mm $M_{DE} \leq 15^{(7,8)}$
Objaśnienia:					
1) W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2					
2) Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.					
3) Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.					
4) Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii $F_{NaCl} 6$.					
5) Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.					
6) W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO_4^{2-}) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B-19707.					
7) Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (M_{DE}) wg PN-EN 12620.					
8) Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.					

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być stosowane następujące cementy:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $Na_2O_{eq} \leq 0,80\%$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $Na_2O_{eq} \leq 0,80\%$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/A-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $Na_2O_{eq} \leq 0,80$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;

- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/B-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,20\%$ wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki popiołowy niskoalkaliczny CEM II/A-V – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wapienny niskoalkaliczny CEM II/A-LL– NA klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A-NA, z zastrzeżeniem, że dla elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4 należy spełnić dodatkowe wymagania: klasa wytrzymałości cementu $\geq 42,5$ lub klasa wytrzymałości cementu $\geq 32,5$ R z zawartością granulowanego żużla wielkopiecowego $\leq 50\%$ (masowo)

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach drogowego obiektu inżynierskiego stosuje się cement CEM I.

Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

2.3.1.1. Stosowanie cementów specjalnych

a) cementy o niskim cieple hydratacji L

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masowych drogowego obiektu inżynierskiego zaleca się stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji (LH), zgodnym z PN-EN 197-1.

b) cementy odporne na siarczany SR/HSR

W przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707, zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 w warunkach agresji siarczanowej wg PN-B 06265.

c) cementy niskoalkaliczne

W przypadkach niejednoznacznych wyników badań reaktywności kruszywa (wartości wyników w górnej granicy kategorii R0 lub w kategorii R1) należy stosować cementy specjalne niskoalkaliczne NA spełniające wymagania normy PN-B 19707.

2.3.2.Kruszywo

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, PN-EN 13043 i określone poniżej.

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytycznych [12.].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych [12.].

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

- z recyklingu i z odzysku,
- węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich)
 - do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,
- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

W drogowych obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane w Tabeli 5.

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	G_c 90/15 w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm
			G_c 85/20 w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm
2	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	G_T 15 w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie $D/1,4$
			G_T 17,5 w przypadku gdy $D/d \geq 4$ i sito pośrednie $D/2$
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	$f_{1,5}^{1)}$

4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	$F_{I_{20}}$ lub SI_{20}
5	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6	$F_{NaCl}6$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2	$LA_{25}^{2)}$
7	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość WA_{24} : wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6	1,2
10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
11	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		Wg PB/1/18 i PB/2/18 ³⁾	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
12	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	$AS_{0,2}$
13	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
14	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5	$C_{100/0}$
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	SB_{LA} wymagania wobec kategorii SB_{LA} : – ubytek masy po gotowaniu ▲ 1 %, – wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ▲ 8 %
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

- 1) zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,
- 2) dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA₃₅ pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%,
- 3) w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	G _F 85
2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f ₃ ¹⁾
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		wg PB/1/18 i PB/2/18 ²⁾	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS _{0,2}
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,5
10	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
1) zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed			

sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,

- 2) przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale $> 0,10\%$ ($0,15\%$ dla kruszyw drobnych) i $\leq 0,30\%$ długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż $\leq 0,04\%$. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi $> 0,10\%$ ($0,15\%$ dla kruszyw drobnych) i $\leq 0,30\%$ i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi $> 0,04\%$ i $\leq 0,12\%$, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

2.3.2.1.Reaktywność alkaliczno- krzemionkowa kruszywa

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie konstrukcyjnym drogowych obiektów inżynierskich. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznannej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone.

Klasyfikacja kruszywa ze względu na reaktywność oraz kryteria oceny reaktywności kruszywa w zależności od zastosowanej metody badawczej (PB/1/18 i PB/2/18) zostały przedstawione w Tabeli 6.

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszyw do betonu

Metoda badawcza	Kategoria reaktywności kruszywa					
	Niereaktywne R0		Umiarkowanie reaktywne R1		Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube
Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 (metoda przyspieszona)	Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, %					
	≤ 0,15	≤ 0,10	> 0,15; ≤ 0,30	> 0,10; ≤ 0,30	> 0,30; ≤ 0,45	> 0,45
Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 (metoda długoterminowa)	Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, %					
	≤ 0,04		> 0,04; ≤ 0,12		> 0,12; ≤ 0,24	> 0,24
UWAGA:						
1) Jeżeli wyniki klasyfikacji na podstawie wyników przyspieszonej metody pomiaru ekspansji zaprawy (wg PB/1/18) oraz długoterminowej metody pomiaru ekspansji betonu (wg PB/2/18) są niezgodne, to kategorie reaktywności badanego						

kruszywa przyjęć po zasięgnięciu opinii eksperta. Opinia eksperta powinna być oparta m.in. o szczegółową analizę składu mineralogicznego kruszywa, w tym obecności składników reaktywnych wg PB/3/18, analizę jednorodności surowca do produkcji i produkowanego kruszywa, analizę metodyki i wyników wydłużenia próbek betonu i zaprawy, a także rozpoznanie produktów reakcji za pomocą odpowiednich metod mikroskopowych. W szczególnym przypadku kruszywa przeznaczonego do nawierzchni dróg o wysokiej jakości przy ocenie eksperckiej stosuje się procedurę PB/5/18.

- 2) W przypadku, gdy ekspansja próbek zaprawy oznaczona wg PB/1/18 po 14-dniach przekracza wartość 0,30 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywo uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne (kategoria reaktywności odpowiednio R2 i R3), co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.
- 3) W przypadku, gdy ekspansja próbek betonu oznaczona wg PB/2/18 po 365 dniach przekracza wartość 0,12 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywo uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne R2 i R3, co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.

W przypadku wyjątkowo odpowiedzialnych zastosowań kruszyw, np. do betonu w newralgicznych elementach obiektu mostowego o znaczeniu strategicznym, do których dostęp jest utrudniony, a wymiana lub naprawa jest niemożliwa, Inwestor lub Zarządca obiektu może zdecydować o przyjęciu bardziej rygorystycznych kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej. Zaostrzone kryteria klasyfikacji stosują się do klasyfikacji kruszywa niereaktywnego R0 i mogą zostać przyjęte jako wydłużenie czasu pomiaru i/lub ograniczenie wydłużenia beleczek zaprawy, np. do 0,10% po 28 dniach w 1M roztworze NaOH. Dostawy takiego kruszywa muszą być realizowane na warunkach umownych z producentem, określających szczególne wymagania odnośnie kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej.

a) analiza petrograficzna

Analizę petrograficzną kruszywa należy przeprowadzić wg PB/3/18. Przedmiotem analizy petrograficznej jest identyfikacja skał oraz składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w próbkach zaprawy lub próbkach betonu po zakończeniu badania wg procedur: PB/1/18, PB/2/18, PB/4/18 oraz PB/5/18. Wykaz skał mogących zawierać składniki potencjalnie reaktywne wraz ze wskazaniem składników potencjalnie reaktywnych zestawiono w PB/3/18 Tabela Z3.2.

b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytucznych [12].

c) warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu wg PN-EN 12620 ze względu na reaktywność (na podstawie Wytucznych [12])

Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wg PN-EN 12620 dla obiektów klasy S4, S3, w kategoriach środowiska E2 i E3, oraz dla kategorii reaktywności kruszywa naturalnego R0, R1, R2, R3 podano w tabeli 7a i 7b. W przypadku drogowych obiektów inżynierskich kategoria oddziaływań środowiska E1 nie ma zastosowania.

Wyklucza się użycie kruszyw o kategorii reaktywności R2 i R3 w betonie konstrukcyjnym do budowy drogowych obiektów inżynierskich.

Tabela 7a. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S4 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w 1 m ³ betonu			
E2	maks. 3,0 kg/m ³	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się		
E3	maks. 2,4 kg/m ³			

Uwaga:

Kruszyw grubych ze złóż żwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej nie dopuszcza się do stosowania w obiektach klasy S4, z uwagi na brak doświadczeń krajowych w tym zakresie oraz duże zróżnicowanie ich składu mineralogicznego.

Tabela 7b. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S3 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	bez ograniczeń	(i) maks. 2,4 kg/m ³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się	
E3	maks. 3,0 kg/m ³	(i) maks. 1,8 kg/m ³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS, wymagane potwierdzenie eksperta*		

FA – popiół lotny krzemionkowy wg PN-EN450-1:2012

GGBS – granulowany żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1:2007

* Potwierdzenie eksperta powinno być oparte m.in. o analizę wydłużenia próbek zapraw lub betonów wg PB/1/18 – PB/5/18, a także rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w betonie, zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA zgodnych z PN-B-19707, w tym cementów portlandzkich CEM I-NA, cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM I-NA zawierających popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy lub wapień oraz cementu hutniczego CEM III/A-NA.

Wykonanie serii badań dla różnych stopni zastąpienia cementu CEM I dodatkiem mineralnym zgodnie z PB/4/18 pozwala oszacować ilość danego dodatku mineralnego w betonie, zabezpieczając go przed wystąpieniem negatywnych skutków reakcji ASR.

Metody i częstotliwość badań kruszyw stosowanych do drogowych obiektów inżynierskich określają Wytyczne [12].

2.3.3.Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.3.4.Domieszki do betonu

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206 i PN-B-06265.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2 W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem i ewentualnym dodatkiem mineralnym (dodatkiem typu II). W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych betonu w czasie projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 (cykliczne zamrażanie/rozmarzanie) stosuje się domieszkę napowietrzającą.

W przypadku zastosowania domieszki napowietrzającej wraz z inną domieszką lub z cementem zawierającym pozaklinkierowe składniki główne, należy potwierdzić ich kompatybilność w betonie napowietrzonym na podstawie charakterystyki porów powietrznych wg PN-EN 480-11 w odniesieniu do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

2.3.5.Dodatki typu II do betonu

Dodatki typu II do betonu mogą być stosowane według zasad określonych w normie PN-EN 206 i PN-B-06265 .

Do betonu konstrukcyjnego dopuszcza się stosowanie:

- pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1,
- popiołu lotnego zgodnego z PN-EN 450-1 (nie stosuje się do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie).

Do betonu konstrukcyjnego powinno się stosować wyłącznie popiół lotny krzemionkowy kategorii A (zawartość straty prażenia $\leq 5\%$).

2.4.Skład i właściwości mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206. Producent betonu towarowego, na podstawie wymaganych właściwości i ewentualnych dodatkowych właściwości zdefiniowanych w zamówieniu (w PN-EN 206 określanym jako specyfikacja betonu) opracowuje skład betonu konstrukcyjnego. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wraz z Deklaracjami Właściwości Użytkowych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami badań wstępnych potwierdzającymi uzyskanie wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, wykonanych według zaleceń p. 9.5 normy PN-EN 206. Receptura powinna określać dla jakich klas ekspozycji betonu została opracowana. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu laboratoryjnego i/lub próbnego. W przypadku braku zatwierdzenia recepty należy opracować nową recepturę.

Receptura ta powinna być zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru po przeprowadzeniu przez Laboratorium Zamawiającego, odpowiednich badań składników mieszanki betonowej i betonu oraz potwierdzeniu zgodności sprawdzanych właściwości z przyjętymi wymaganiami.

Przy ustalaniu składu betonu na etapie badań wstępnych średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wytrzymałość charakterystyczna f_{ck} z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206 p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ($f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$ [MPa]), w zależności od technologii produkcji, składników oraz dostępnych informacji dotyczących zmienności, przy czym f_{ck} oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

Dopuszcza się na podstawie p. 6.1, p. 9.5 i załącznika A normy PN-EN 206, jako alternatywne względem badań wstępnych, opracowanie przez Producenta składu betonu na podstawie danych z wcześniejszych badań lub długookresowego doświadczenia z podobnym rodzajem betonu.

Również w takim przypadku Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru ma obowiązek przeprowadzić badania sprawdzające właściwości kruszyw użytych do betonu oraz właściwości mieszanki betonowej i betonu z zarobu próbnego. Na podstawie wyników badań sprawdzających Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza lub odrzuca opracowany przez Producenta skład betonu.

W przypadku betonu samozagęszczalnego SCC mieszanka betonowa powinna spełniać trzy podstawowe warunki:

- płynności, co zapewnia szybkie i dokładne wypełnienie formy i otulenie zbrojenia,
- zdolności do samoodpowietrzania, co oznacza samorzutne i szybkie odprowadzenie powietrza pod wpływem siły wyporu,
- stabilności (odporności na segregację).

2.4.1.Współczynnik woda/cement (w/c)

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszaninie nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku betonu do klasy C25/30.

2.4.2. Zawartość cementu

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-B-06265.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu do klasy C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

W przypadku betonu samozagęszczalnego (SCC) oraz w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru) dopuszcza się zmianę podanych zawartości cementu do 10%.

2.4.3. Zawartość chlorków

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w Tabeli 8.

Tabela 8. Maksymalna zawartość chlorków w betonie

Zastosowanie betonu	Klasa zawartości chlorków ^{a)}	Maksymalna zawartość jonów Cl ⁻ w odniesieniu do masy cementu ^{b)} [%]
Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytów odpornych na korozję	Cl 1,00	1,00
Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi	Cl 0,20	0,20
	Cl 0,40 ^{c)}	0,40
Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem	Cl 0,10	0,10
	Cl 0,20	0,20

a) Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.

b) W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.

c) W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.

2.4.4. Skład granulometryczny kruszywa

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Uziarnienie kruszywa do betonu ustala się doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność mieszanki betonowej oraz nie powinna przekraczać:

a) przy zagęszczeniu mechanicznym przez wibrowanie:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

b) w przypadku betonu samozagęszczalnego:

- 50 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 47 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie i samozagęszczalnego podano w Tabeli 9 i Tabeli 10.

Tabela 9. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]		
	wymiar kruszywa $D \leq 16,0 \text{ mm}$	wymiar kruszywa $D \leq 22,4 \text{ mm}$	wymiar kruszywa $D \leq 31,5 \text{ mm}$
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

Tabela 10. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego samozagęszczalnego

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]	
	wymiar kruszywa $D \leq 16,0 \text{ mm}$	wymiar kruszywa $D \leq 22,4 \text{ mm}$
0,25	3÷12	2÷11
0,50	7÷23	5÷21
1,0	12÷38	9÷33

2,0	21÷50	16÷47
4,0	36÷60	28÷55
8,0	60÷80	45÷72
16,0	100	73÷92
22,4	-	100

2.4.5. Zawartość powietrza

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać wartości granicznych podanych w PN-B-06265 (Tabela 11).

Podczas próby technologicznej i kontroli jakości robót, zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

Tabela 11. Wartości graniczne zawartości powietrza w mieszance betonowej w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej

Wymiar kruszywa D, [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej [%]	Zatwierdzanie receptury, próba technologiczna, kontrola jakości robót [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	-0,5 +1,0
22,4	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	
31,5	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	

Przyjęta zawartość powietrza w mieszance betonowej jest ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy, tzn. wymiarów przekroju elementu, objętości elementu, zagęszczenia i układu prętów zbrojeniowych. Dobierając konsystencję uwzględnić należy również warunki i możliwości technologiczne Wykonawcy, w tym przede wszystkim rodzaj zastosowanego deskowania (lub form), rodzaj, wydajność i liczbę urządzeń zagęszczających (wibratory wgłębne, wibratory przyczepne, wibratory powierzchniowe, itp.), a także urządzeń do powierzchniowego wykańczania betonu (rodzaj i wydajność zacieraczek mechanicznych).

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być określona poprzez klasę wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 – Tabela 12a lub metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 – Tabela 12b. Dopuszcza się także określenie konsystencji mieszanki betonowej poprzez zdefiniowanie założonej wartości opadu stożka w mm. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna zostać ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Tabela 12a. Klasy konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka 1B

Klasa konsystencji	Opad stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-2 [mm]
S1	10 do 40
S2	50 do 90
S3	100 do 150
S4	160 do 210
S5 ^{a)}	× 220
<i>^{a)} ze względu na brak czułości metody opadu stożka poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tej metody badań w następującym zakresie $\geq 10 \text{ mm}$ i $\leq 210 \text{ mm}$</i>	

Tabela 12b. Klasy konsystencji mieszanki betonowej SCC wg metody rozplywu stożka 3D

Klasa konsystencji	Rozplyw stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-8 [mm]
SF1	550 do 650
SF2	660 do 750
SF3	760 do 850
UWAGA: <i>Klasyfikacji nie stosuje się do betonu z kruszywem o D_{max} większym niż 40 mm</i>	

3. SPRZĘT

3.1.Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2.Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,

- uzyskanie jednnorodnej konsystencji.

Jeżeli przewiduje się produkcję mieszanki w warunkach zimowych, wytwórnia powinna być odpowiednio do nich przystosowana, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenie.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować wagowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane wagowo lub objętościowo.

Wymagania dla urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 podano w Tabeli 13.

Tabela 13. Wymagania dotyczące urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej

Wymagania dotyczące urządzenia dozującego		
Dozowanie wagowe		
Ładunek w % pełnej ładowności	Minimalny ładunek ^{a)} do 20% pełnej ładowności	20% pełnej ładowności do maksymalnego ładunku ^{a)}
Maksymalny dopuszczalny błąd w % ładunku	± 2%	± 1%
Dozowanie objętościowe		
Zmierzona objętość	< 30 l	≥ 30 l
Maksymalny dopuszczalny błąd w % objętości	± 3%	± 2%
<i>a) Minimalny i maksymalny ładunek określa producent urządzenia</i>		
Tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej		
Składniki mieszanki betonowej	Cement, Woda, Łącznie kruszywa Dodatki i włókna stosowane w ilościach > 5% masy cementu	Domieszki, dodatki i włókna stosowane w ilościach ≤ 5% masy cementu
Dopuszczalne tolerancje	± 3 % wymaganej ilości	± 5 % wymaganej ilości
<i>Uwaga: Tolerancja jest różnicą między wartością założoną a wartością zmierzoną</i>		

Wagi dozujące powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące, wzorcowane przy rozpoczęciu produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych wytwarzanego betonu należy prowadzić według krajowego systemu 2+.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej powinny podlegać komisijnemu sprawdzeniu, potwierdzonemu protokołem podpisanym przez Producenta betonu, Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Produkcja betonu może się odbywać jedynie na podstawie

receptury zatwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej określony symbolem receptury powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego.

Obowiązkiem Producenta betonu wynikającym z zapisów normy PN-EN 206 jest prowadzenie kontroli zgodności. Posiadanie przez producenta Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji upoważniającego go do znakowania betonu znakiem budowlanym jest wystarczającym dowodem na wykonywanie przez niego badań kontrolnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Badania te producent wykonuje poprzez własne laboratorium lub poprzez zlecenie laboratorium niezależnemu. Badania do oceny zgodności prowadzonej przez Producenta betonu (wraz z pobieraniem próbek) powinny być wykonywane w miejscu dostawy.

Wykonawca musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium zewnętrznemu. Inżynier/Inspektor Nadzoru zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu w Laboratorium Wykonawcy obejmujący dostęp do pomieszczeń, sprzętu badawczego i zapisów technicznych. Ewentualne niezgodności powinny być usunięte niezwłocznie.

4. TRANSPORT

4.1.Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2.Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i samochodów z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

4.3.Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i zabezpieczonym przed podmakaniem (odwodnionym) podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.4.Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek oraz dodatków powinno być zgodne z zaleceniami Producenta/Dostawcy oraz odpowiednimi Polskimi Normami.

4.5.Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takiej urabialności, a w przypadku mieszanek napowietrzanych, także wymaganej zawartości powietrza, jakie zostały przyjęte na etapie zatwierdzenia składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce ułożenia bez przeładunku; a w razie wystąpienia takiej konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka betonowa, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

Transport mieszanki betonowej w betonomieszarkach samochodowych (betonowozach) 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,
- bezpośrednio z leja betonowozu.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej $+10^{\circ}\text{C}$, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Przy temperaturze otoczenia do $+20^{\circ}\text{C}$ czas ten powinien nie przekraczać 60 min, a przy temperaturze otoczenia do $+30^{\circ}\text{C}$ 30 min.

Sumaryczne czasy od momentu dodania wody do mieszanki od rozpoczęcia jej produkcji i do momentu jej ułożenia w deskowaniu, mogą być dłuższe o co najwyżej 30 min od ww. podanych czasów transportu.

Technologia betonowania musi uwzględniać dozowanie wtórne superplastyfikatora na placu budowy, na wypadek gdy czas dowozu i rozładunku przekracza 1h i może wtedy wystąpić nadmierne zgęstnienie mieszanki w wypadku betonu SCC.

Nie należy planować betonowania w czasie, w którym rytmika dostaw mieszanki na plac budowy mogłaby zostać zakłócona przez takie niekorzystne zjawiska jak. np. korki uliczne, gwałtowne zmiany pogodowe itp.

Inżynier/Inspektor Nadzoru ma obowiązek do odrzucenia partii transportowanego betonu, która nie spełnia warunków opisanych powyżej.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2.Zalecenia ogólne

5.2.1.Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWIORB oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, a także dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja projektowa wraz z STWIORB powinna wymagać dla całej konstrukcji klasę wykonania „3”, oraz klasę pielęgnacji co najmniej „3”, zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13670.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Projekt Organizacji Robót (POR) wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

5.2.2.Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu (w tym w szczególności wymagania dotyczące betonu przeznaczonego na elementy masywne),
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób i czas trwania pielęgnacji betonu,
- sposób i czas trwania pielęgnacji i ochrony termicznej betonu elementów masywnych,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

5.3.Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3.1.Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier/Inspektor Nadzoru powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,

- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- prawidłowość przygotowania miejsc wprowadzania węża pompy lub rękawa pojemnika na mieszankę betonową w szkielet zbrojeniowy – w celu zapewnienia właściwego układania mieszanki betonowej w elemencie,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową, w tym uwzględnienie podniesień wykonawczych.
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego, np. w miejscu przerw roboczych,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

5.3.1.1.Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Stosowanie betonu samozagęszczalnego SCC, charakteryzującego się wysoką płynnością, wywołuje większe parcie boczne mieszanki niż przy betonach zwykłych. Wymaga to stosowania deskowań wzmocnionych, o mniejszych elementach, a także zwiększenia liczby podpór i ściągów. Każdorazowa zmiana receptury betonu samozagęszczalnego wymaga weryfikacji warunków wbudowania mieszanki betonowej.

Wykonawca dostarcza projekt techniczny deskowania wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowania powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowania powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżo ułożonej mieszanki betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi, co jest szczególnie ważne w przypadku stosowania betonu samozagęszczalnego. W projekcie deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowania powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonej mieszanki betonowej.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewnić odpowiednią szczelność np. poprzez zastosowanie uszczelek,
- c) wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, do deskowania 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 odbarwienie powierzchni).

- zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, w tym celu należy:
 - I. w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
 - II. 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 odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia mieszanką betonową, na tyle wcześniej, aby Inżynier/Inspektor Nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed rozpoczęciem betonowania.

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

- a) rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5 \%$ i nie więcej niż 2 cm,
- b) grubość desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- c) odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- d) odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2 \%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - 0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
 - 0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
 - 0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
 - 0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 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 stosowane deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.3.1.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać 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. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5 %, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o ± 20 cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu + 2 cm i - 1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10 %.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,1 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

5.3.2.Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która umożliwia spełnienie wymagań niniejszych STWIORB opisanych w pkt 3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Składniki betonu powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwiałowych.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania, wówczas mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność. W takim wypadku czas mieszania przyjmuje się 1minuta/1m³ mieszanki betonowej, jednak nie krócej niż 5 minut, przy maksymalnych obrotach mieszalnika. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Nie może być jednak krótszy niż 30 s.

Czas i szybkość mieszania powinny być tak dobrane, aby wyprodukować mieszankę spełniającą wymagania niniejszych STWIORB. Zarób mieszanki betonowej powinien być jednorodny, tak aby w czasie jej transportu i innych operacji technologicznych nie nastąpiła segregacja składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na jego powierzchni. Produkcja mieszanki betonowej i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej +5°C z wyjątkiem sytuacji szczególnych, kiedy został prze Inżyniera/Inspektora Nadzoru zatwierdzony PZJ na betonowanie w warunkach zimowych. Wówczas betonowanie należy prowadzić z reżimem technologicznym zgodnie z zatwierdzonym PZJ.

Urabialność nie powinna być osiągana przy większym zużyciu wody niż było to określone w recepturze mieszanki.

5.3.3.Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.3.3.1.Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.1.

Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają

całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

5.3.3.2. Układanie mieszanki betonowej

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji szybkości spadającej mieszanki.

W przypadku gdy wysokość podawania mieszanki betonowej SCC jest większa niż 1,0 m zaleca się betonowanie kontraktorowe lub półkontraktorowe. Mieszankę betonową SCC można podawać za pomocą pomp. W takim przypadku nie wolno dopuszczać do zalewania kosza pompy wodą przed rozpoczęciem procesu betonowania, celem zwilżenia pompy i jej przewodów. Dopuszcza się podawanie mieszanki betonowej SCC pod ciśnieniem, pompując od dołu przez specjalne zamki w deskowaniu, których rozstaw musi zapewnić jednorodne wypełnienie przekroju. Przy przekrojach zamkniętych od góry musi być zapewnione samoodpowietrzenie podczas betonowania oraz kontrola wypełnienia mieszanką betonową.

W celu zapewnienia powyższych warunków układania mieszanki betonowej, w szkielecie zbrojenia elementu muszą być przygotowane przed betonowaniem odpowiednie otwory umożliwiające wprowadzenie węża pompy betonu lub rękawa podajnika, rynny zsykowej lub leja zsykowego na wymaganą głębokość i w odpowiednim rozstawie, nie większym niż 2,5 m.

Miejsca te powinny być wskazane w projekcie zbrojenia i powinny być odpowiednio i wyraźnie zaznaczone na szkielecie zbrojenia, np. przy użyciu farby o jaskrawym kolorze, tak aby w trakcie betonowania, również w warunkach nocnych, były łatwe do lokalizacji przez brygadę betoniarzy, operatora pompy do betonu i/lub operatora dźwigu.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowania i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru deformacji (odkształceń/przemieszczeń),
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki betonowej, szczególną uwagę należy zwrócić przy stosowaniu mieszanki betonowej SCC,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową (podczas układania i po ułożeniu); gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, która może spowodować zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji 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, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Mieszanka betonu samozagęszczalnego SCC powinna być układana w jednej ciągłej operacji, a miejsca jej podawania powinny być tak rozmieszczone, aby powierzchnia układanej mieszanki była cały czas w ruchu. Zaleca się poziomy przepływ mieszanki betonowej oraz ograniczenie swobodnego spadku. W razie awaryjnego wystąpienia przerwy roboczej na okres ponad 2 godzin, miejsce szwu roboczego należy przykryć folią lub zwilżyć wodą w momencie wznowienia betonowania. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 12 h, szew należy uszorstnić mechanicznie lub pokryć warstwą szepną z gotowej zaprawy.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- projektowaną wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszance,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza wilgotność i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

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 wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać 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 rozprowadzić 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.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły, 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. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczane, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części w trakcie dojrzewania powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- szybkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,

- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi,
- metod zapewnienia nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury oraz właściwego rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie.

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania i przedstawienia szczegółowej technologii betonowania, uwzględniającej posiadany sprzęt, doświadczenie oraz rzeczywiste warunki organizacyjno-logistyczne do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.3.3.3. 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 zawartość powietrza w mieszance betonowej po ułożeniu i zagęszczeniu nie powinna odbiegać od wartości dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora, w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, szybkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora, powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) 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,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- 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,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym, górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Betonowanie elementów z betonu samozagęszczalnego SCC należy prowadzić w tempie umożliwiającym swobodne rozplýwanie i podnoszenie się mieszanki w deskowaniu, z szybkością dostosowaną do parcia na deskowanie i umożliwiającą samooodpowietrzanie się mieszanki betonowej. Mieszanek betonowych samozagęszczalnych SCC nie należy zagęszczać mechanicznie.

Zagęszczanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektów 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.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

5.3.3.4.Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

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 połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szczepnej.

Zabiegi te należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.3.4.Warunki pogodowe przy układaniu, twardnieniu i dojrzewaniu betonu

5.3.4.1.Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia odpowiedniej temperatury mieszanki betonowej w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i ułożonego betonu w konstrukcji nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C, a w momencie dostarczenia mieszanki betonowej jej temperatura nie powinna być niższa niż +5°C.

Przy betonowaniu elementów masywnych należy przewidzieć wpływ warunków temperaturowych betonowania oraz temperatury wbudowywanej mieszanki betonowej tak, aby zapobiec przekroczeniu maksymalnej dopuszczanej temperatury dojrzewającego betonu wynoszącej +70°C oraz nie dopuścić do wystąpienia gradientu temperaturowego powyżej 25°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżo ułożonego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

5.3.4.2.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. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

5.3.5. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670.

Okres pielęgnacji betonu dobiera się w zależności od wymaganego rozwoju właściwości betonu definiowanego za pomocą czasu pielęgnacji lub przyrostem wymaganej wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania (Tabela 14). Dodatkowe wymagania w zakresie czasu trwania pielęgnacji, np. wyższe niż uzyskanie 70% wytrzymałości charakterystycznej, mogą być określone w STWiORB.

Tabela 14. Klasy pielęgnacji według PN-EN 13670

	Klasa pielęgnacji 1	Klasa pielęgnacji 2	Klasa pielęgnacji 3	Klasa pielęgnacji 4
Czas [godziny]	12 ^{a)}	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
Wymagana wytrzymałość [% wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie po 28 dniach]	Nie stosuje się	35%	50%	70%
<i>a) jeżeli wiązanie nie trwa dłużej niż 5 godzin, a temperatura powierzchni betonu jest równa +5°C lub wyższa</i>				

Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji „3”. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu – wymagania zestawiono w Tabelach 15 i 16, odpowiednio dla 3 i 4 klasy pielęgnacji. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony w projekcie technologicznym betonowania.

Tabela 15. Minimalny okres pielęgnacji dla 3. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 50% wytrzymałości charakterystycznej)

16.

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}			Tabela
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c),d)} ($f_{cm2} / f_{cm28} = r$)			
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$	
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5	
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7	
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12	
$10 > t \geq 5^{b)}$	3,5	9	18	

a) Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.

b) W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.

c) Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Minimalny okres pielęgnacji dla 4. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 70% wytrzymałości charakterystycznej)

W

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}			okresie
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c),d)} (f_{cm2} / f_{cm28}) = r			
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$	
$t \geq 25$	3	5	6	
$25 > t \geq 15$	5	9	12	
$15 > t \geq 10$	7	13	21	
$10 > t \geq 5$ ^{b)}	9	18	30	
<p>a) Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.</p> <p>b) W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.</p> <p>c) Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.</p> <p>d) Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania.</p>				

pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w sposób dostosowany do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać stałą wilgotność ułożonego betonu przez wymagany okres pielęgnacji zwłaszcza przy stosowaniu cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II i cementów hutniczych CEM III,
- przystąpić do pielęgnacji bezzwłocznie po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonowanego elementu (w razie konieczności ochrony swobodnej powierzchni betonu przed powstaniem rys związanych ze skurczem plastycznym, przed wykończeniem powierzchni należy zastosować pielęgnację tymczasową).

Pielęgnacja wilgotnościowa (zwilżanie wodą) oraz pielęgnacja termiczna w przypadku betonowych elementów masywnych powinna być prowadzona według specjalnych instrukcji.

W przypadku zagrożenia wystąpienia gradientu temperatury w dojrzewającym elemencie powyżej 15°C/m, należy przewidzieć kontrolę procesu dojrzewania poprzez ciągły pomiar i rejestrację temperatury wewnątrz betonu.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze (powłokotwórcze), наносzone na powierzchnie świeżo ułożonego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili aplikacji na powierzchnię betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami

odpowiednich norm zharmonizowanych lub Polskich Norm, europejskimi lub krajowymi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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.

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z poniższych metod:

- metodę zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochronnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochronne nie powinny dotykać betonu,
- podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować szybkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- metodę ciepłaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

5.3.6. Rozbiórka deskowania i rusztowań

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

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane na podstawie badań laboratoryjnych próbek pobranych w chwili betonowania danego elementu konstrukcji (obektu). Dopuszczalne jest zastosowanie aparatury pomiarowej do określania dojrzałości betonu, po wcześniejszym jej wyskalowaniu dla stosowanej w projekcie receptury betonu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- I. w elementach obiektów wykonywanych z betonu monolitycznego należy zastosować beton w standardzie architektonicznym kategorii co najmniej BA2 [7] (tabela 17), spełniający co najmniej następujące wymagania:
 - a) beton taki nie powinien być zrealizowany jako dodatkowa, oddzielnie wykonana warstwa;
 - b) zastosowana technologia zapewnić powinna uzyskanie betonu, którego powierzchnia nie będzie wymagała napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących;
 - c) dla tej części powierzchni elementu, która po zakończeniu Robót pozostaje odkryta:
 - szalunki powinny być tak wykonane i przygotowane, aby pozwoliło to uzyskać beton o jednolitej fakturze i barwie; dla deskowania ramowego zastosować dodatkową warstwę sklejk szalunkowej; dla wszystkich rodzajów deskowań dopuszcza się zastosowanie specjalnych wkładek w postaci desek heblowanych, desek nieheblowanych lub matryc,
 - w przypadku stosowania sklejk zastosować sklejki trójwarstwową lub sklejki o podwyższonej jakości (powłoka o gramaturze 220 g/m²),

- w przypadku stosowania desek nieheblowanych powierzchnia deski powinna zostać odpowiednio przygotowana w celu zapobieżenia przylegania drobin drewna do betonu (mechaniczne usuwanie drobin i opalanie),
 - dla wszystkich rodzajów poszycia deskowania zaleca się uszczelnienie styków poszycia;
 - faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać przerw technologicznych;
 - otwory technologiczne (np. otwory odpływowe), kotwy i ściągi szalunkowe należy tak rozmieścić, aby ich układ współgrał z zaprojektowaną fakturą betonu, tzn. aby ślady po nich tworzyły estetyczny efekt wizualny, tzn. aby rozmieszczone one były symetrycznie w stosunku do siatki linii styków elementów szalunków, tak pionowych jak i poziomych – projekt deskowania należy przedstawić do zatwierdzenia przez Nadzór/Inżyniera;
 - beton należy pozostawić w naturalnej kolorystyce; wymóg ten nie dotyczy gzymsów;
 - powierzchnie podpór i konstrukcji oporowych o wysokości mniejszej od dostępnych wysokości płyt szalunkowych (w tym wielkogabarytowych płyt trójwarstwowych) należy wykonać bez styków poziomych (lub zbliżonych do poziomu), a miejsca styków pionowych należy uszczelnić lub zamaskować elementami uszczelniająco-dekoracyjno-maskującymi;
 - należy stosować elementy dystansowe prętów zbrojeniowych o możliwie najmniejszej powierzchni styku z deskowaniem, np. elementy dystansowe punktowe z betonu lub tworzywa sztucznego, elementy dystansowe listwowe (liniowe) z tworzywa sztucznego, wyklucza się stosowanie elementów dystansowych listwowych (liniowych) z betonu;
- d) kolory prefabrykowanych elementów gzymsowych wykonanych z betonu należy uzyskać przez barwienie w masie. Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych betonu,
- I. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
 - II. równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i Specyfikacji Technicznej określającej warunki układania hydroizolacji,
 - III. kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu; wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu; powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi; odchyłka równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
 - IV. wszystkie powierzchnie poziome elementów powinny być zatarte w momencie tuż przed rozpoczęciem wiązania spoiwa, dotyczy to w szczególności powierzchni płyt, dla których należy zastosować odpowiednio wydajne zacieraczki mechaniczne; zabieg zacierania likwiduje wszystkie zainicjowane w pierwszej fazie tężenia mieszanki betonowej rysy skurczu plastycznego, zapobiegając tym samym ich propagacji już w trakcie dojrzewania betonu, czyli wskutek skurczu twardnienia, a jednocześnie zapewnia właściwe wyrównanie i przygotowanie powierzchni betonu do dalszych zabiegów technologicznych związanych z nakładaniem warstw izolacyjno-zabezpieczających,
 - V. ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
 - VI. gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa, dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,

VII. wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Tabela 17. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem (wg. *Beton architektoniczny. Wytuczne techniczne*, Polski Cement 2011 [7])

		Tekstura*	Porowatość*	Równomier- ność zabarwienia*, **	Pow. próbna	Kategorie deskowa- nia***	Koszty
Średnie wymagania BA2	Obiekty inżynierskie	T2	P2	RZ2	Zalecana	KD2	średnie
Wysokie wymagani BA3	Obiekty wskazane przez Oddział, gdzie jest wymagana najwyższa jakość np. obiekty reprezentaty- wne w miastach	T3	P3	RZ3	Wymagana	KD3	wysokie/ bardzo wysokie
<p>* Te wymogi/cechy zostały omówione szerzej w Tabeli 17a.</p> <p>** Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących lub nieistniejących różnic w odcieniu kolorystyki, można ocenić przeważnie po dłuższej żywotności konstrukcji (przynajmniej po kilku tygodniach).</p> <p>*** Patrz: tabela 17b.</p>							

Tabela 17a. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku deskowania

Tekstura, styk elementów deskowania	T1	- w dużej mierze zamknięta powierzchnia z zaczynu cementowego (ewentualnie zaprawy), - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.
---	----	--

	T2	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok.10 mm i głębokość ok. 5 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania, - zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego, - należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania, - należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych, - zaleca się stosować te same płyty deskowań, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.
	T3	<ul style="list-style-type: none"> - gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok.3 mm, - dalsze wymogi odnośnie np. łącz deskowania, odcisku ramy, należy szczegółowo ustalić. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla T2, - konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.), - należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych, - zaleca się ustalić krótki odstęp od montażu dekowania do betonowania, - należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.), - należy sporządzić instrukcję wykonania, - należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem).
Porowatość	P2	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna liczba porów (w mm²) - ok.1500. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania, - należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania, - należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej
	P3	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna liczba porów (w mm²) ok.750** <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla P2, - należy wykluczyć zmianę składu betonu, - należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recydingu, - zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych
Równomierność	RZ1	

zabarwienia	RZ2	<ul style="list-style-type: none"> - równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ciemny są dopuszczalne, - rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne, - różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki) jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe, są niedopuszczalne. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund, - należy przewidzieć wykonanie większej ilości powierzchni próbnych.
	RZ3	<ul style="list-style-type: none"> - wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodnie rodzaje powierzchni deskowania oraz różna końcowa obróbka betonu dopuszczalna po akceptacji zamawiającego, - niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne, - rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy układanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są nie dopuszczalne, - konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tak, jak dla RZ2, - należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych, - zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem, - należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach, - geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania, - należy zachować w/c na poziomie ± 0.02 lub zachować konsystencję z dokładnością do ± 20 mm. <p><i>Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu.</i></p>

*Powierzchnia porów o średnicy \varnothing w granicach $2\text{mm} < \varnothing < 15\text{ mm}$.
**Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$.
*** W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 – do 3000mm^2 , P2 – do 2000mm^2 , P3 – do 1000mm^2 .

Tabela 17b. Kategorie deskowania.

	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otworki wiercone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otworki po gwoździach i śrubach	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zlecniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora	niedozwolone	niedopuszczalne

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Góra w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Góra wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

pograżalnego		
Zadrapania	dozwolone jako miejsca napraw	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zaczyn cementowy	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejki, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania	niedozwolone	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Element referencyjny	zalecane wykonanie	wymagane wykonanie

5.3.7.1. Naprawa wadliwie wykonanego betonu

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Metodę naprawy powierzchni betonowych zgodną z PN-EN-1504 oraz zgodną z [7].

5.3.7.1.1. Zabrudzenia

W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi.

Uwaga: najbardziej skutecznym sposobem unikania zabrudzeń jest stosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

5.3.7.1.2. Pęcherze, raki i inne uszkodzenia

W celu naprawy uszkodzeń betonu jak pęcherze, raki i inne wady powierzchni należy stosować zaprawy naprawcze drobno lub gruboziarniste lub ich kombinacje, w zależności od wielkości wady i wymaganej faktury. Naprawy należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym i wykonać wg odrębnych specyfikacji. Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni.

Przed przystąpieniem do właściwej naprawy należy wykonać powierzchnie próbne w mało widocznym miejscu, w celu sprawdzenia kolorystyki zastosowanej zaprawy i przedstawić je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.3.8. 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 wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech elementu betonowego.

6.2.Badania i pomiary Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWIORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

6.3.Badania i pomiary kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanek betonowej i jej składników, cementów, kruszyw itp.) oraz gotowego betonu i elementu betonowego (wbudowany beton, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

6.4.Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu elementów betonowych do oceny. Jeżeli element betonowy nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to element ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego obiektu.

6.5.Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

6.6.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 właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w STWIORB,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWIORB.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.7.Kontrola deskowań i rusztowań

Badania odbiorcze deskowań i rusztowań należy przeprowadzić po zbudowaniu, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji pod kątem zgodności z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan deskowań i rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, intensywnych opadach, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

- PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywności stężeń,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi, przedmiotem kontroli powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,

- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania mieszanką betonową powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i stałych w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWIORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności ze STWIORB i całość poddana ponownym badaniom.

6.8.Badania składników mieszanki betonowej

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

Akceptacja dostaw składników betonu – cementu, kruszyw, domieszek i dodatków następuje na podstawie dokumentów związanych z wprowadzaniem wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, czyli oznakowanych znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) dołączył Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesionych do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Wykonanie badań sprawdzających składniki mieszanki betonowej przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej, czyli na etapie badań wstępnych, jak również bieżące badania kontrolne dostaw, są po stronie Producenta betonu i powinny swym zakresem być zgodne z zapisami księgi Zakładowej Kontroli Produkcji obowiązującej w danym zakładzie produkcyjnym.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien być określony w Specyfikacji Technicznej.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie Producenta betonu oraz odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien co najmniej obejmować badania wyszczególnione w dalszych punktach.

6.8.1.Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

W przypadku wątpliwości co do jakości dostawy cementu Inżynier wydaje polecenie przeprowadzenia oznaczeń:

- wczesnej wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach, według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być określone i deklarowane przez producenta cementu.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

6.8.2.Badania kruszyw

Oznaczenie kategorii reaktywności osobno dla każdej frakcji kruszywa grubego i drobnego wg PB/1/18 należy przeprowadzać z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytycznych [12.].

W odniesieniu do pozostałych właściwości kruszyw, w przypadku dostarczonej partii kruszywa, której jakość budzi wątpliwości, należy przeprowadzić oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 (dot. kruszywa grubego),
- procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 (dot. kruszywa grubego),
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1,
- odporności kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 (dot. kruszywa grubego),
- mrozoodporności według PN-EN 1367-1 (dot. kruszywa grubego),

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

6.8.3.Badanie wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

6.8.4.Badanie domieszek i dodatków do betonu

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2, poprzez sprawdzenie ich oznakowania znakiem CE i sprawdzenie Deklaracji Właściwości Użytkowych.

6.9.Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego

6.9.1.Zakres kontroli i pobór próbek do badań

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu stwardniałego:
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- odporność na penetrację wody pod ciśnieniem.

W kontroli właściwości mieszanki betonowej i betonu należy rozróżnić badania objęte obowiązkową kontrolą zgodności prowadzoną przez Producenta betonu według częstotliwości i kryteriów ustalonych w normach PN-EN 206 i PN-B 06265, a zawartych również w wymaganiach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz badania objęte nieobowiązkową z punktu widzenia normy PN-EN 206 kontrolą identyczności prowadzoną przez stronę odbierającą beton (Wykonawcę, Inżyniera).

W czasie Robót Wykonawca prowadzi kontrolę identyczności mieszanki betonowej i betonu na podstawie planu pobierania i badania próbek, które należy pobierać w miejscu rozładunku mieszanki betonowej z betonowozu lub w przypadku stosowania pompy do układania mieszanki, przy wylocie z pompy. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli identyczności betonu podlega akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Próbki mieszanki betonu samozagęszczalnego SCC wolno pobierać jedynie ze środka wylewanej z betonowozu strugi i przenosić w sposób wykluczający ich segregację. Kostki do badań należy wypełniać centrycznie przez zalewanie, a przy wypełnianiu form z łopatką musi być ona „okręcana” w sposób wykluczający płynięcie grubego kruszywa do przodu i „zawijanie się” zaprawy do tyłu. Wypełnionych form nie wolno ustawiać w miejscach narażonych na wibracje (jak np. stopnie pracującej pompy do betonu, gdzie często pobiera się próbki).

6.9.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji metodą opadu stożka przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2, dla mieszanek SCC badanie konsystencji przeprowadza się metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8. Dodatkowe właściwości mieszanek SCC należy badać według określonej metody, zgodnie z normami przywołanymi w PN-EN 206.

Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania przy badaniu zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia konsystencji przy wylocie z pompy. Wykonawca na etapie zatwierdzania PZJ jest zobligowany do wskazania robót gdzie będzie występowało ryzyko jakiegokolwiek zagrożenia dla osób pobierających próbki i wykonujących badania. PZJ podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu. W przypadku zagrożenie życia i zdrowia Zamawiający nie wymaga prowadzenia kontroli identyczności mieszanki betonowej przy wylocie pompy, fakt taki należy wskazać w protokole poboru próby

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładowaniu około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Kryteria badania i oceny identyczności dla konsystencji wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez Producenta betonu.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub dodatkowych właściwości mieszanek SCC od granic przyjętej klasy podano w Tabeli 18.

W Tabeli 19 podano maksymalne dopuszczalne tolerancje pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub właściwości dodatkowych mieszanek SCC od założonej wartości.

Tabela 18. Ocena zgodności w miejscu dostawy dotycząca klas konsystencji oraz właściwości dodatkowych mieszanek SCC

Właściwość	Metoda badania	Maksymalna dopuszczalna odchyłka ^a pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy	
		Dolna granica	Górna granica
Opad stożka	EN 12350-2	-10 mm	+10 mm
		- 20 mm ^b	+20 mm ^b
Rozplyw stożka	EN 12350-8	Nie dopuszcza się	Nie dopuszcza się

Lepkość	EN 12350-8 lub EN 12350-9	odchylek	odchylek
Przepływalność	EN 12350-10 lub EN 12350-12		
Odporność na segregację	EN 12350-11		
^a Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchylek nie stosuje się			
^b Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej lub urządzenia mieszającego			

Tabela 19. Kryteria zgodności dotyczące założonych wartości dla konsystencji i lepkości

Opad stożka			
Wartość założona w mm	▲ 40	50 do 90	✕ 100
Tolerancja w mm	□ 10	□ 20	□ 30
Średnica rozplywu stożka			
Wartość założona w mm	Wszystkie wartości		
Tolerancja w mm	□ 50		
Lepkość t ₅₀₀			
Wartość założona w s	Wszystkie wartości		
Tolerancja w s	□ 1		
Lepkość t _v			
Wartość założona w s	< 9	✕ 9	
Tolerancja w s	□ 3	□ 5	

6.9.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania projektowanej wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: – 0,5 % / + 1 % . Zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia zawartości powietrza w mieszance przy wylocie.

6.9.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu wykonuje się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy wykonywać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek (co najmniej parami z tej samej próbki mieszanki betonowej) z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością i na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm.

Sposób pobrania próbek mieszanki betonowej powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbkę wykonuje się i pielęgnuje zgodnie z normą PN-EN 12390-2. Dopuszcza się oznaczenie wytrzymałości na ściskanie na próbkach sześciennych o boku 100 mm lub 200 mm, z zachowaniem następujących zależności:

- $f_{c, \text{cube (150 mm)}} = 0,95 \times f_{c, \text{cube (100 mm)}}$, dla próbek o boku 100mm,
- $f_{c, \text{cube (150 mm)}} = 1,05 \times f_{c, \text{cube (200 mm)}}$, dla próbek o boku 200mm.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Jeżeli wartości badania różnią się o więcej niż 15 % od średniej, wyniki te należy pominąć.

Wytrzymałość betonu na ściskanie należy oznaczyć w zależności od rodzaju zastosowanego cementu zgodnie z PN-B-06265 9 (Tabela 20).

Tabela 20. Czas równoważny wykonywania badań betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny
CEM I (R), CEM II/A (R),	28 dni
CEM I (N), CEM II/A (N), CEM II/B (N,R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w Tabeli 21, przy czym przez certyfikowaną kontrolę produkcji należy rozumieć posiadanie przez Producenta betonu Certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji obejmującego wszystkie wymagania załącznika C normy PN-EN 206.

Tabela 21. Kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

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
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2-4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5-6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$
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		

6.9.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zgodnie z Załącznikiem N normy PN-B-06265.

Badanie mrozoodporności należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20). Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania i odmrażania (Tabela 21), spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Tabela 21. Wymagana liczba cykli zamrażania/rozmrażania dla danego stopnia mrozoodporności

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

Kryteria badania i oceny identyczności dla odporności betonu na działanie mrozu wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

Próbki do sprawdzenia odporności betonu na działanie mrozu formuje się z mieszanki w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

6.9.6.Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem

Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się na 3 próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8. Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2.

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20).

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2 niniejszych STWIORB.

Kryteria badania i oceny identyczności dla głębokości penetracji wody pod ciśnieniem wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

6.10.Pobieranie próbek i badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszych STWIORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wyników badań składników mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Laboratorium Zamawiającego zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych, w takim przypadku Inżynier/Inspektor Nadzoru jest zobligowany do wystawienia zlecenia na w/w badanie.

6.11.Badania betonu w konstrukcji

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według rozdz. 9 normy PN-EN 13791.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier/Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań mrozoodporności betonu wg PN-B-06265, na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.12.Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo Specyfikacja Techniczna nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła : ± 2 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: ± 1 cm,
- oś podłużna w planie: ± 2 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: ± 2 cm,
- wysokość dźwigara: $+ 0,5 \%$ i $- 0,2 \%$, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara : $+ 0,4 \%$ i $- 0,2 \%$, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt: $+ 1 \%$ i $- 0,5 \%$, lecz nie więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- rzędne wysokościowe: ± 1 cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: ± 5 cm (dla fundamentów o szerokości < 2 m: ± 2 cm)
- rzędne wierzchu ławy: ± 1 cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: ± 2 cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów: $0,5 \%$ wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie: ± 2 cm dla podpór masywnych, ± 1 cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: ± 1 cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1% wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- ± 2 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- ± 2 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.13.Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz STWIORB nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszenia. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem (zaprawą naprawczą) o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji o barwie zbliżonej do koloru pierwotnej powierzchni betonu. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszych STWIORB dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWIORB i opracowanych na ich podstawie STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszych STWIORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji i przedstawić sposób naprawienia.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWIORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania),
- na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,

- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem i wbudowaniem betonu zgodnie z wymaganiami niniejszych STWIORB.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, niniejszych STWIORB, STWiORB.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszym STWIORB 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. Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu—Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu—Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu—Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement—Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206 Beton—Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
22. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej—Część 1: Pobieranie próbek
23. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej—Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej—Część 7: Badanie zawartości powietrza—Metody ciśnieniowe
25. PN-EN 12390-1 Badania betonu—Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
26. PN-EN 12390-2 Badania betonu—Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
27. PN-EN 12390-3 Badania betonu—Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
28. PN-EN 12390-8 Badania betonu—Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
29. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
30. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
32. PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
33. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
34. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
35. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
36. PN-B 19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
37. Eurokod 2 - PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
38. ASTM C1260-14 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates
39. PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności

- 40. ASTM C1293-18 Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction
- 41. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą rozplywu stożka
- 42. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
- 43. PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne;
- 44. PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
- 45. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej -- Część 8: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą rozplywu stożka
- 46. PN-EN 12350-9 Badania mieszanki betonowej -- Część 9: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą V-lejka
- 47. PN-EN 12350-10 Badania mieszanki betonowej -- Część 10: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą L-pojemnika
- 48. PN-EN 12350-11 Badania mieszanki betonowej -- Część 11: Beton samozagęszczalny -- Badanie segregacji sitowej
- 49. PN-EN 12350-12 Badania mieszanki betonowej -- Część 12: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą J-pierścienia

10.2. Inne dokumenty

- 1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
- 2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
- 3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.)
- 4. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966 z późn. zm.)
- 5. 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, z późn. zm.)
- 6. Ogólna Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
- 7. Beton Architektoniczny Wytyczne Techniczne, K. Kuniczuk, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.
- 8. Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa przyspieszoną metodą badania zmian długości próbek zaprawy, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)

9. Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa długoterminową metodą badania zmian długości próbek betonu, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
10. Procedura badawcza GDDKiA PB/3/18 Zalecenia dotyczące analizy petrograficznej kruszywa, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
11. Procedura badawcza GDDKiA PB/4/18 Określenie reaktywności mieszaniny materiałów hydraulicznych i kruszyw, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
12. Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw ASR-RID, 2019, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)

M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Specyfikacja obejmuje warunki wykonania betonu niekonstrukcyjnego i ułożenia go „na mokro” w ramach realizacji zadania, jak w pkt.1.1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu inżynierskiego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

1.4.2. Klasa wytrzymałości na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C20/25 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu wg PN EN 206 [10] określone 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 206:2003	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	10
	C12/15	15
	C16/20	20

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz z STWiORB M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny” [2].

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2. Beton niekonstrukcyjny powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206 [10]

Należy stosować materiały oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Wytrzymałość betonu

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Należy stosować beton klasy zgodnej z dokumentacją projektową.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C 20/25 powinien być stosowany cement spełniający wymagania normy PNEN 197-1 [3]. Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1 [3] i BN-6731-08 [4]. Cement powinien być dopuszczony do stosowania zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych [12]. Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem, oraz pochodzenia od danego producenta.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008[8]. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.4. Skład mieszanki betonowej

2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z STWiORB oraz normą PN-EN 206 [10] 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.

2.4.2. Wymagane właściwości betonu niekonstrukcyjnego

Oprócz wymogu wytrzymałości beton klasy C16/20 powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3. Dla betonów klasy poniżej C16/20 nie stosuje się wymogu nasiąkliwości, wodoszczelności i mrozoodporności.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 7%	PN-88/B-06250 [15]
2	Wodoszczelność	Nie określa się	
3	Mrozoodporność	Nie określa się	

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w STWiORB M-13.01.01 [2], pkt 3.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i mieszanki

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i samej mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.01 [2], pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

5.2. Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w STWiORB M-13.01.01.[2] pkt.5.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

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 (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 STWiORB M.13.01.01[2], pkt.6.3, z uwzględnieniem wymagań podanych w pkt.2. niniejszej STWiORB. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola jakości betonu

Kontroli podlegają:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1:2001[15], PN-EN 12390-2:2001[16], PN-EN 12390-3[17] oraz STWiORB M-13.01.01 pkt 6.4. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.4 niniejszej STWiORB.

6.4. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 5,0 cm.

6.5. Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu niekonstrukcyjnego w dany element, na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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.

Inżynier odbiera elementy kontroli jakości robót, które należy wykonać, a których nie ma w pozycji odbiór robót wg D-M-00.00.00[1] pkt.8.1.

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m³ (metra sześciennego) betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- wykonanie deskowania i rozebranie deskowania ,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej wraz z pielęgnacją,
- oczyszczenie terenu robót Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:
 - 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 i niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-13.01.01 Beton konstrukcyjny

10.2. Normy

3. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
5. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
6. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
7. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek
8. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonów.
9. PN-B-06250 Beton zwykły.
10. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
11. PN-EN 12620 Kruszywa mineralne do betonu

10.3. Inne

12. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92 z 2004 r., poz. 881 z późniejszymi zmianami)
13. 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

M-12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

1.WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT WARUNKÓW WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia konstrukcji dla obiektów mostowych wykonanych w ramach zadania Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIORB.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

ST jest stosowana jako dokument wiążący przy przygotowaniu Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich w żelbetowych elementach drogowych obiektów inżynierskich, takich jak ławy fundamentowe, korpusy podpór i murów oporowych, konstrukcje ustrojów niosących, płyty przejściowe, zabudowy chodnikowe i są związane z:

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

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Pręty stalowe wiotkie – wyrób stalowy o kołowym lub zbliżonym do kołowego przekroju poprzecznym, wytwarzany w postaci prętów prostych lub kręgów, przeznaczony do zbrojenia betonu.

Walcówka w kręgach – walcówka stalowa o przekroju kołowym, gładka, lub żebrowana.

Partia wyrobu – wiązki drutów, prętów lub kręgi tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodzące z jednego wytopu.

Zbrojarnia – specjalistyczny zakład produkcji zbrojeń prefabrykowanych, wykonujący zbrojenia prefabrykowane w sposób zorganizowany i na skalę przemysłową, na podstawie dokumentacji technicznej.

Pozycja zbrojenia – podstawowa jednostka identyfikacji zbrojenia wytworzonego w zbrojarni dostarczonego z dokumentacją techniczną. Jedna pozycja dostarczana jest w jednej lub wielu wiązkach, w zależności od liczby sztuk. Każda wiązka jest osobno oznaczona.

Stal zbrojeniowa żebrowana – stal zbrojeniowa mająca co najmniej dwa rzędy żeber poprzecznych.

Element zbrojarski – najmniejsza, niepodzielna część zbrojenia konstrukcji, wykonana ze stali zbrojeniowej ciętej i giętej, z prętów prostych lub kręgów, prosta lub wygięta zgodnie ze specyfikacją projektową, stanowiąca zbrojenie pojedyncze bądź wchodząca w skład szkieletu zbrojeniowego.

Partia stali zbrojeniowej – wiązka prętów, drutów lub wyrobów odwiniętych z kręgów, a także walcówka, o jednej średnicy nominalnej i z jednego wytopu, wyprodukowane przez jednego wytwórcę i każdorazowo przedstawione do badania.

Klasa techniczna – typ stali zbrojeniowej z określonymi własnościami użytkowymi identyfikowany jednoznacznym numerem wyrobu.

Ciągliwość – zdolność stali do trwałych odkształceń bez naruszenia spójności po przekroczeniu granicy

plastyczności.

Nominalna powierzchnia przekroju poprzecznego pręta żebrowanego – powierzchnia przekroju poprzecznego równoważna powierzchni przekroju poprzecznego okrągłego pręta gładkiego o tej samej średnicy nominalnej d , tj. $(\pi \cdot d^2)/4$.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

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 i STWIORB.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego można stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy A-IIIIN o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} = 500$ MPa i klasie ciągliwości C. Właściwości stali zgodne z Polską Normą PN-H-93220:2018-02. Zgodność ta powinna być certyfikowana przez akredytowaną jednostkę badawczą, niezależną od wytwórcy.

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiedniej Polskiej Normie wyrobu i aprobaty technicznych/ocenach technicznych (krajowej lub europejskiej).

Długości handlowe i pakowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa może być dostarczona w postaci prętów prostych o długości określonej w zamówieniu, z dopuszczalną odchyłką ± 100 mm. Pręty proste dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym lub taśmą w co najmniej trzech miejscach równomiernie rozłożonych.

Niniejsze STWIORB obejmują również wykonanie zbrojenia pomocniczego ze stali A-I o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	5,5+40,
– granica plastyczności R_e (min) w MPa	235,
– wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa	370
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	240,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	200.

STWIORB M-12.01.00.

STAL ZBROJENIOWA

- wydłużenie (min) A5 w % 24,
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna posiadać znaki identyfikacyjne (stali i wytwórcy); sposób trwałego cechowania poszczególnych prętów i walcówki powinien odpowiadać wymaganiom normy przedmiotowej i/lub aprobaty technicznej/oceny technicznej danego gatunku stali zbrojeniowej.

Niezależnie od powyższego znakowania, każda wiązka lub krąg powinny być oznakowane znakiem CE lub budowlanym B oraz powinny mieć przymocowane przynajmniej dwie przywieszki z trwałym zapisem, zawierającym następujące dane:

- oznaczenie wyrobu: gatunek stali, średnica nominalna, nazwa lub znak handlowy,
- nazwa i adres producenta (wytwórcy),
- data produkcji i numer partii (numer wytopu),
- długość prętów w wiązce,
- masa wiązki, masa kręgu,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób dopuszczenia do obrotu i stosowania (numer normy lub aprobaty/oceny technicznej, numer i data wystawienia certyfikatu lub krajowej deklaracji zgodności, nazwa jednostki certyfikującej).

2.2.4. Dokumenty kontroli

2.2.4.1. Świadectwo odbioru

Na dokumencie kontroli dla stali zbrojeniowej powinny zostać podane następujące informacje:

- Nazwa i rodzaj dokumentu kontroli („Świadectwo odbioru, typ 3.1 wg - PN-ISO 10204:2010).
- Nazwa wytwórcy.
- Adres zakładu produkcyjnego.
- Nazwa i adres pierwszego zamawiającego, kupującego materiał od wytwórcy.
- Nazwa i adres odbiorcy (jeżeli jest inny, niż zamawiający).
- Data wystawienia dokumentu kontroli.
- Opis wyrobu:
 - nazwa gatunku stali zbrojeniowej,
 - średnice nominalne prętów,
 - długości prętów,
 - ilość wiązek,
 - waga całkowita,
 - numer(-y) wytopu(-ów).
- Wyniki kontroli dla każdego z poszczególnych wytopów – wg wymagań odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu:
 - własności mechaniczne,
 - skład chemiczny.
- Numer odpowiedniej Polskiej Normy wyrobu, na zgodność z którymi dokonuje się oceny zgodności.
- Numer certyfikatu zgodności z odpowiednią Polską Normą lub aprobatą / oceną techniczną wyrobu.
- Oświadczenie przedstawiciela wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego, o zgodności wyrobów z odpowiednią Polską Normą lub aprobatą techniczną/oceną techniczną wyrobu i/lub zgodności z zamówieniem.
- Imię, nazwisko i stanowisko przedstawiciela wytwórcy, niezależnego od wydziału produkcyjnego.
- Znak Budowlany B lub CE.

2.2.4.2. Cechowanie

Na przywieszkach przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgu lub do wiązek z pozycjami w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni należy podać w sposób trwały:

- a) nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
- b) identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną, masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
- c) numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- d) numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
- e) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- f) znak budowlany B lub CE (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
- g) długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
- h) numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
- i) schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

2.2.4.3. Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni

Obowiązują następujące dokumenty:

- a) stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście,
- b) deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:
 - nazwa odbiorcy,
 - nazwa zlecenia,
 - wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
 - wykaz norm i/lub aprobat/ocen technicznych, dla których wystawione są deklaracje zgodności,
 - dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
 - wykaz świadectw odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
 - unikatowy numer,
 - data wystawienia,
- c) świadectwa odbioru – patrz pkt 2.2.4.1. – na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,
- d) dowód dostawy.

2.2.5. Wady powierzchniowe

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek także nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe 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 wg odpowiednich norm lub aprobat/ocen technicznych,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub aprobat/ocen technicznych.

Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów, gatunków i pozycji zbrojenia.

2.3. DRUT MONTAŻOWY

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych. Minimalna średnica drutu wiązałkowego powinna wynosić 1,4 mm.

2.4. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Należy stosować elementy dystansowe prętów zbrojeniowych o możliwie najmniejszej powierzchni styku z deskowaniem, np. elementy dystansowe punktowe z betonu lub tworzywa sztucznego, elementy dystansowe listwowe (liniowe) z tworzywa sztucznego; wyklucza się stosowanie elementów dystansowych listwowych (liniowych) z betonu oraz innych nieprzeznaczonych do tego celu materiałów tj. drewno, cegły lub pręty zbrojeniowe.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów zbrojenia. Wymaga się stosowania stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu o parametrach nie gorszych od betonu użytego do betonowania danego elementu.

Na wysokości ścian pionowych otulenie uzyskuje się za pomocą podkładek betonowych punktowych.

Po zabetonowaniu elementu, podkładki nie powinny być widoczne na powierzchni betonu.

Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

2.5. ELEKTRODY DO SPAWANIA ZBROJENIA

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody odpowiadające wymaganiom normy PN-EN ISO 2560:2010.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone.

Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

4.2. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w czterech miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z zamówieniem i wymaganiami PN-EN 10025-1:2007 i/lub PN-EN 10025-2:2007.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i STWIORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- 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.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w dokumentacji projektowej.

5.4. PRZYGOTOWANIE ZBROJENIA

5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami stosownej normy lub aprobaty/oceny technicznej. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonejszej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.4.2. Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

5.4.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-EN1992-2:2010 i PN-EN 1994-2:2010. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

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

5.5. MONTAŻ ZBROJENIA

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-EN1992-2:2010 i PN-EN 1994-2:2010.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej oraz stali, która była wystawiona na działanie słonecznej wody.

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

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

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

Niedopuszczalne jest transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.6. ŁĄCZENIE PRĘTÓW

5.6.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-EN1992-2:2010 i PN-EN 1994-2:2010.

W przypadku obiektów, dla których długości zakładów (dla prętów o długości większej niż 12m) zostały podane w tabelarycznym zestawieniu stali zbrojeniowej na rysunkach, cena jednostkowa wykonania 1 kg zbrojenia uwzględnia ilość zbrojenia wbudowanego zgodnie z dokumentacją rysunkową. W przypadku pozostałych obiektów ilość zakładów należy uwzględnić w cenie jednostkowej zbrojenia.

5.6.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C. Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych stosownej normy albo aprobaty technicznej.

W mostowych obiektach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-S-10042:1991.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

5.6.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042:1991.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

Łączenie prętów za pomocą łączników

Dopuszcza się łączenie prętów zbrojeniowych za pomocą specjalnych łączników, dla których producent przedstawi atest.

5.7. KOTWIENIE PRĘTÓW

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042:1991.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

- dla prętów gładkich ściskanych - 30 d,
- dla prętów żebrowanych ściskanych - 25 d,

- dla prętów gładkich rozciąganych - 50 d,
- dla prętów żebrowanych rozciąganych - 40 d.

5.8. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWIORB. 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 STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

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, krajowe deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszych STWIORB,

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera. Wszystkie

dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. KONTROLA ZBROJENIA, PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO BETONOWANIA

6.3.1. Kontrola materiałów

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności wykonania dodatkowych badań dla stali zbrojeniowej spełniającej wymagania odpowiednich norm lub aprobat/ocen technicznych, dla których przedstawiono prawidłowo wystawione dokumenty kontroli oraz dla których nie wystąpiły wątpliwości co do właściwości materiału. W przeciwnym wypadku należy zgłosić reklamację producentowi lub poddać próbki wyrobu dodatkowym badaniom. Decyzję o wykonaniu dodatkowych badań podejmuje Inżynier. Po komisyjnym pobraniu próbek Wykonawca zleca wykonanie dodatkowych badań jednostce badawczej. Dodatkowe badania mogą obejmować całość lub część wymienionych poniżej badań:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- sprawdzenie granicy plastyczności R_e (MPa),
- sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- sprawdzenie stosunku R_m/R_e (-),
- sprawdzenie wydłużenia A_5 (%),
- sprawdzenie wydłużenia A_{gt} (%),
- badanie zginania z odginaniem na zimno,
- sprawdzenie odporności na obciążenia zmęczeniowe,
- sprawdzenie odporności na obciążenia cykliczne.

W przypadku wyników badań niespełniających wymagań odpowiednich norm lub aprobat/ocen technicznych należy odesłać partię stali z budowy.

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na uduchność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera, co należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż $\pm 2,0$ cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać $\pm 0,5$ cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWIORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 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 z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złączy i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWIORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M.13.01.00 Beton konstrukcyjny

10.2. NORMY

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-EN 1992-2:2010 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne.

PN-EN 1992-1-1:2008,

PN-EN 1992-1-2:2008 – Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu

PN-H-93220:2018-02 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa B500SP. Pręty i walcówka żebrowana.

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

PN-EN ISO 15630-1:2019-04 Stal do zbrojenia i sprężenia betonu – Metody badań

PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.

PN-EN 10168:2006 Wyroby stalowe. Dokumenty kontroli. Wykaz informacji wraz z opisem.

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.

PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową

PN-EN ISO 2560:2010 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.

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

PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-EN ISO/IEC 17050 -1:2010 lub PN-EN ISO/IEC 17050-2:2005 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1 i 2

PN-EN ISO 17660-1:2008,

PN-EN ISO 17660-2:2008 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne.

STWIORB M-12.01.00.

STAL ZBROJENIOWA

PN-B-06251:1963	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

10.3. Inne dokumenty

1. 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. 2000 nr 63 poz. 735 z późn. zm.).
2. Aprobaty Techniczne, D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

M.20.04.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonowych obiektów inżynierskich, bezpośrednio narażonych na wpływ czynników atmosferycznych w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Zakres robót objętych niniejszą STWIORB obejmuje wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych, bezpośrednio narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- impregnacji hydrofobowej niezwilżalnej,
- powłok ochronnych specjalnych odpornych na chlorki, z podwyższoną zdolnością do pokrywania zarysowań (grub. >1mm).

1.4. Określenia podstawowe

Powierzchniowe zabezpieczenie betonu – odizolowanie odkrytych powierzchni betonu od szkodliwych wpływów środowiska atmosferycznego poprzez wykonanie powłoki ochronnej.

Powłoka ochronna – warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni betonu w celu zabezpieczenia go przed szkodliwym wpływem środowiska atmosferycznego.

Hydrofobizacja – impregnacja powierzchniowa betonu materiałami powodującymi jego hydrofobowość tj. obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząstek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

Impregnacja – nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu 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.

Punkt rosy – temperatura podłoża, na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Należy stosować firmowe preparaty przeznaczone do hydrofobizacji, aplikowane na poziome, ukośne, pionowe i sufitowe powierzchnie obiektów inżynierskich.

Do wykonania hydrofobizacji na obiekcie można zastosować tylko materiały dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, posiadające oznakowanie CE lub oznaczone znakiem budowlanym wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności. Zaleca się użycie wyrobów rekomendowanych lub aprobowanych przez IBDiM do stosowania w budownictwie mostowym – w postaci środka gotowego do użytku.

Na każdym odrębnym obiekcie powinny być zastosowane materiały hydrofobowe jednego systemu, pochodzące od jednego producenta. Wszystkie materiały podlegają akceptacji Inżyniera.

2.1. Ogólne wymagania dla materiałów

Do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych bezpośrednio narażonych na wpływ czynników atmosferycznych należy stosować tylko materiały dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, posiadające oznakowanie CE lub oznaczone znakiem budowlanym wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności. Zaleca się użycie wyrobów rekomendowanych lub aprobowanych przez IBDiM do stosowania w budownictwie mostowym – postaci środka gotowego do użytku. Na każdym odrębnym obiekcie należy zastosować materiały jednego systemu, pochodzące od jednego producenta.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania. Kolorystyka zgodna z Dokumentacją projektową.

2.2. Impregnaty hydrofobowe

Do wykonania powierzchniowego zabezpieczenia betonu impregnatami hydrofobowymi należy zastosować materiały bezbarwne lub w kolorze betonu, zdefiniowane wg PN-EN 1504-1 i -2, stosując hydrofobowe impregnaty porów (preparaty hydrofobowe), tworzące powłoki na ściankach porów, o nie przeterminowanej przydatności do użycia. Materiały te, to w głównej mierze roztwory żywic silikonowych lub metylosilikonowych w rozpuszczalnikach organicznych, preparaty na bazie siloksanów i silanów lub wodne emulsje olejów silikonowych. Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania adekwatnych przedmiotowych Polskich Norm (PN) lub Aprobatach Technicznych (AT IBDiM).

Preparaty hydrofobowe powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu (kolorystyki) warstwy zewnętrznej zaimpregnowanego betonu,
- nie pokrywać (mostkować) zarysowań,
- nie zmniejszać wymaganej wytrzymałości przypowierzchniowej warstwy betonu na odrywanie,
- tworzyć skuteczne zabezpieczenie betonu w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności.

Zastosowane materiały powinny gwarantować uzyskanie następujących parametrów dla chronionych powierzchni:

- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej; wskaźnik ograniczenia chłonności wody $\geq 30\%$ (badany wg Procedury IBDiM PB-TM-X5),
- brak hamowania dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”); opór dyfuzji dla pary wodnej $\leq 4\text{m}$ (badany wg Procedury ITB LO-4),
- zwiększenie odporności na mróz i mgłą solną; stan powierzchni po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli: powierzchnia bez zmian i uszkodzeń w postaci rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojień (badana wg Procedury IBDiM PO-2).

2.3. Powłoki specjalne odporne na chlorki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań.

Powłoki o grubości $\geq 1,0\text{ mm}$, wykonane poliuretanami (PU), dwukomponentowymi polimetakrylanami metylu (2-k PMMA) lub modyfikacjami żywic epoksydowych (EP).

Wymagania dla powłoki:

- pokrywa rysy o rozwarości od 0,15 mm do 0,3 mm
- wskaźnik ograniczenia chłonności wody $\geq 30\%$ (badany wg Procedury IBDiM PB-TM-X5)
- opór dyfuzji $\text{CO}_2:\text{S}_\text{D}\text{CO}_2 \geq 50\text{m}$ słupa powietrza,
- opór dyfuzji $\text{H}_2\text{O}:\text{S}_\text{D}\text{CO}_2 \leq 4\text{ m}$ słupa powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża:

wartość średnia	$\geq 1,3\text{ MPa}$,
wartość minimalna	$\geq 0,8\text{ MPa}$.

3. SPRZĘT

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

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i zaleceniami producenta określonego preparatu, podanymi w kartach technicznych lub instrukcjach dotyczących danego wyrobu oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac (wilgotnościomierz, higrometr, termometr do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego, aparaturę do testów na odrywanie itp.) .

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej wg wymagań pkt 5.2 niniejszych STWIORB, a jednocześnie adekwatny do stanu tej powierzchni wg wymagań STWIORB M.13.01.00. w zależności od tych uwarunkowań mogą być potrzebne: młotki, szczotki stalowe, szlifierki, aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego, sprężarka, odkurzacz, sprzęt do usuwania wody z porów i wysuszania powierzchni.

Do mieszania preparatu zaleca się użycie mechanicznego mieszadła wolnoobrotowego. Do aplikacji materiałów, w zależności od rodzaju środka, wielkości zabezpieczanej powierzchni, jej położenia itp. czynników, Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem, jak pędzle, wałki, szczotki lub też można stosować aparat do natryskiwania. Przy nanoszeniu metodą natrysku, urządzenie powinno umożliwiać kontrolę ilości dozowanych materiałów w czasie natrysku.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały do zabezpieczenia powierzchni betonowych powinny być pakowane, transportowane i przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta wyrobów.

Wyroby powinny być pakowane w szczelnie zamykane pojemniki firmowe, zabezpieczające przed wylaniem lub zmianą właściwości techniczno-użytkowych, o pojemności uzgodnionej między producentem, a odbiorcą. w przypadku stosowania paletyzacji, liczba pojemników oraz liczba warstw pojemników pakowanych na jednej palecie, ustawianych w pozycji stojącej, powinna być określona przez producenta. Ładunek na palecie należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem, tak aby wraz z paletą tworzył zwartą, stabilną jednostkę ładunkową.

W przypadku wyrobów dwuskładnikowych, komponenty systemu powinny być pakowane i przechowywane w zestawach (kompletach fabrycznie przygotowanych wagowo) z zachowaniem proporcji dozowania przy mieszaniu.

Materiały pakowane jak wyżej, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w warunkach określonych przepisami o przewozie materiałów niebezpiecznych. Należy je umieścić równomiernie na powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz innymi niekorzystnymi czynnikami atmosferycznymi, a także przed przesuwaniem i uszkodzeniem mechanicznym. Materiały należy przewozić w temperaturze przechowywania określonej przez producenta.

Wyroby należy przechowywać w pozycji stojącej, w szczelnie zamkniętych, nieuszkodzonych oryginalnych pojemnikach (opakowaniach), z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i innymi wpływami atmosferycznymi (w przedziale temperatur określonym przez producenta). Należy przestrzegać dopuszczalnego okresu składowania (okresu przydatności do stosowania), podanego przez producenta.

Każdy pojemnik wyrobu powinien być oznakowany znakiem CE lub budowlanym zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz posiadać etykietę zawierającą co najmniej następujące informacje:

- nazwę (techniczną, handlową) i oznaczenie wyrobu,
- typ, odmiana, gatunek wyrobu (odpowiadająco – jeśli występują),
- nazwę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób,
- datę produkcji i numer partii,
- masę netto zawartości pojemnika,
- termin przydatności do użycia,
- oznakowanie zgodne z przepisami transportowymi,
- oznakowanie zgodne z przepisami w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób dopuszczenia do obrotu i stosowania (numer normy lub aprobaty technicznej, numer i datę wystawienia certyfikatu lub krajowej deklaracji zgodności, nazwę jednostki certyfikującej),
- warunki przechowywania i stosowania materiałów (instrukcja użycia) i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

Informacje należy dołączyć do wyrobu w sposób umożliwiający zapoznanie się z nimi przez stosującego ten wyrób. Trwałość i czytelność informacji powinna być zapewniona podczas całego procesu składowania, transportu i użycia. Do każdego opakowania zbiorczego (paletyzacja) powinna być dołączona etykieta zawierająca dane jak wyżej, uzupełniona o informacje dotyczące ilości elementów w opakowaniu, liczbę warstw ładowania i składowania oraz o jego masie całkowitej.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Ogólne warunki wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych

Przed przystąpieniem do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych należy ustalić materiały niezbędne do realizacji robót (rodzaj, ilości), wyznaczyć zakres wykonywanych robót (elementy, powierzchnie) oraz określić kolejność, sposób i termin ich wykonywania.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

Przy wykonywaniu zabezpieczenia antykorozyjnego należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiałów, wg zapisów kart technicznych, instrukcji stosowania i wytycznych, dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych (temperatura, wilgotność) i technologicznych - podanych w aktualnych kartach technicznych lub Polskich Normach albo w aprobatkach technicznych. Roboty można prowadzić gdy warunki te są zgodne z zalecanymi. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Prace impregnacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, przy dużym nasłonecznieniu, podczas opadów śniegu, gradu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie mgły oraz gdy na powierzchniach konstrukcji występuje rosa lub szron. Wilgotność względna powietrza w trakcie nanoszenia preparatów nie powinna być wyższa niż 80%.

Jeżeli producent preparatu nie określa innych wymagań, to roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +8°C i gdy temperatura otoczenia nie przekracza +30°C, przy czym temperatura podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy, a temperatura otoczenia nie może spaść poniżej +4°C w ciągu 48 godzin po aplikacji.

Jeżeli zachodzi konieczność wykonania robót w złych warunkach pogodowych, np. takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym o bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty powinny być wykonywane bardzo starannie - przez pracowników przeszkolonych w zakresie znajomości zasad i technologii stosowania wybranych materiałów oraz umiejętności wykonywania prac tego typu.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Przygotowanie podłoża

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego, a wykonaniem impregnacji jego powierzchni należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów. Jeżeli producent materiałów nie podaje innych wymagań, to ochronę antykorozyjną powierzchni betonowych zaleca się wykonywać po co najmniej 28 dniach od wbudowania mieszanki betonowej w konstrukcję, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C.

W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót impregnacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzłości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w konstrukcjach obiektów mostowych”.

Beton stanowiący podłoże pod powłoki ochronne lub hydrofobizację powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w STWIORB M.13.01.00 oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Kształtowanie spadków oraz wymagane przygotowanie powierzchni powinno następować podczas deskowania i betonowania elementu konstrukcyjnego obiektu.

Powłoki lub hydrofobizację wykonać należy na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim oraz jednorodnym podłożu. Prawdłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące kryteria:

– podłoże wytrzymałe:

- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie:

- o wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
- o wartość minimalna pojedynczego pomiaru $\geq 1,0$ MPa,

– podłoże suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża nie powinna być wyższa niż 4%,

– podłoże czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji i osypujących się części, mleczka cementowego, pyłów, plam olejów, tłuszczów, smarów i innych zanieczyszczeń,

– podłoże równe: na powierzchniach o stałym pochyleniu nie ma zastoi wody, a na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m nie wykazuje wgłębień i wybrzuszeń większych niż 5 mm,

– podłoże gładkie: powierzchnia powinna być lekko szorstka (do 1 mm), winna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, kawern, wystających ziaren kruszywa, lokalne nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi, wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone lub złagodzone skosem o pochyleniu 45°.

Bezpośrednio przed nałożeniem warstwy impregnatu, powierzchnię podłoża należy oczyścić i odpylić. Sposób czyszczenia powinien być określony po dokonaniu oceny stanu zabrudzenia podłoża. Prace polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego podłoża. Wszystkie pory w przypowierzchniowej warstwie betonu muszą zostać odkryte.

Z całej impregnowanej powierzchni należy usunąć złuszczenia, mleczko cementowe, odstające grudki związanego betonu, luźne części betonu i inne zanieczyszczenia naniesione podczas budowy. Niezwiązane i związane części betonu można odbić młotkami, skuć lub zeszlifować, a duże powierzchnie, jeśli tego wymagają, oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (piaskowanie, śrutowanie). Podłoże z betonu o wysokiej wytrzymałości i szczelności można też czyścić wodą pod ciśnieniem, ale konieczne jest dokładne wysuszenie podłoża po takim oczyszczeniu. Miejsca zatłuszczone można zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami albo usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

Pozostający na powierzchni pył powinien być usunięty; oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub strumieniem sprężonego powietrza przechodzącym przez filtr przeciwolewy i przeciwwodny.

Jeżeli po czyszczeniu zostaną stwierdzone ubytki na powierzchni, to należy je naprawić – zaprawy naprawcze powinny być kompatybilne do stosowanych środków zabezpieczających powierzchnie betonowe. Ewentualne rysy skurczowe i spękania, ujawnione po usunięciu mleczka cementowego, należy oczyścić i uszczelnić (wypełnienie iniekcyjne).

W przypadku impregnacji hydrofobowej podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Przed nałożeniem warstwy preparatu, Wykonawca powinien

sprawdzić czy wilgotność podłoża jest zgodna z wymaganiami. Jeśli warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera. Oczyszczona i odpylona powierzchnia powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana przez Inżyniera do ułożenia preparatu hydrofobowego.

5.3. Wykonanie ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych

5.3.1. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wskazane jest wykonanie pokrycia próbnego w warunkach budowy (pole referencyjne), dla upewnienia się, że nanoszenie określonego materiału wybraną techniką daje oczekiwany efekt. 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.

Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym zabezpieczanym elemencie obiektu (podpora, ustrój niosący, konstrukcja ramowa, mur oporowy itp.). Liczbę, umiejscowienie i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier. Zaleca się lokalizację odrębnych pól na płaszczyznach poziomych, pionowych i sufitowych.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych czynności technologicznych zabezpieczenia powierzchniowego preparatami ochrony powierzchniowej betonu. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się odstępianie od wykonywania pokryw próbnych (w tym na kolejnych obiektach danego Kontraktu), jeżeli: zastosowane materiały i technologie ich aplikacji były już wielokrotnie sprawdzone, Wykonawca robót wykazuje się dużym doświadczeniem w realizacji zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonowych, warunki środowiskowe są porównywalne.

5.3.2. Przygotowanie materiałów

Przygotowanie materiału powinno odbywać się wg wytycznych opracowanych przez producenta. Przed użyciem preparatów należy sprawdzić stan ich opakowań i termin przydatności do użycia. Materiały jednoskładnikowe (większość impregnatów) dostarczane w formie gotowej do użycia należy wymieszać bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza. Wyroby dostarczane jako materiały dwuskładnikowe w stanie gotowym do użycia (w zestawach uwzględniających wymagane proporcje dozowania), należy wstępnie wymieszać osobno bezpośrednio przed użyciem, a następnie zmieszać ze sobą. Połączone komponenty, za pomocą mechanicznego, wolnoobrotowego mieszadła dokładnie mieszać unikając napowietrzenia mieszanki. Po wymieszaniu produkt powinien stanowić jednorodną ciecz o jednolitej barwie i konsystencji, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Tak przygotowaną mieszaninę należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać – w tym stanie można ją nanosić na impregnowane podłoże, przestrzegając nieprzekroczenia czasu przydatności do użycia. W podobny sposób należy postępować z preparatami jednoskładnikowymi dla których producent przewiduje możliwość rozcieńczania wodą (w ilości i proporcjach określonych w karcie technicznej wyrobu).

5.3.3. Nanoszenie preparatów ochrony powierzchniowej betonu

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta wybranego wyrobu. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i instrukcjach ich stosowania, opracowanych przez producenta.

Powierzchnie należy nasączać cienką, równomierną warstwą wyrobu, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania jednorodnego nasycenia betonu na całej zabezpieczanej powierzchni. Wymagane jest aby materiał wnikał w zabezpieczane powierzchnie na głębokość co najmniej 3-6 mm. Przy szybkim wnikaniu materiału w głąb betonu, nasączenie należy powtórzyć aż do całkowitego nasycenia podłoża. Przy aplikacji wielokrotnej, kolejne partie

wyrobu nanosić metodą „mokre na mokre”. Należy zachować minimalny, wymagany dla stosowanego materiału odstęp czasowy między nanoszeniem kolejnych porcji preparatu oraz bezwzględnie przestrzegać nieprzekroczenia czasu przydatności materiału do aplikacji po wymieszaniu.

Zużycie materiałów i krotność aplikacji są zależne od jakości zabezpieczanego podłoża – jego porowatości i szorstkości, samych właściwości materiału (gęstość, lepkość) oraz sposobu aplikacji. Zużycie ustalić na podstawie ilości zalecanych przez producenta i kontrolować je w trakcie robót.

W zależności od rodzaju materiałów oraz wielkości i usytuowania zabezpieczanej powierzchni, materiały do ochrony powierzchniowej betonu mogą być наносzone ręcznie (nakładanie pędzlem, wałkiem, szczotką), metodą rozlewną (na powierzchnie poziome) lub aplikowane natryskiem. Metoda aplikacji wyrobu powinna zostać określona w próbach na polu referencyjnym, po wyborze konkretnego materiału.

Ręczne nakładanie preparatów zaleca się stosować do względnie niedużych powierzchni, z uwagi na większą czasochłonność wykonywania. Przy tej metodzie materiały powinny stosunkowo wolno schnąć na powietrzu. Aby nie dopuścić do powstania zacieków na powierzchniach pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po aplikacji materiału w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- ponownie nasączoną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie impregnacji powierzchnię betonu przeciągnąć pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy наносzeniu pędzlem lub szczotką uzyskuje się gorsze walory estetyczne niż w przypadku stosowania innych technik nakładania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej. Nie zaleca się używania wałków zamiast pędzli, dlatego że ich stosowanie nie pozwala na dokładne wtarcie materiału hydrofobizującego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego.

Natrysk pneumatyczny polega na rozpyleniu materiału pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Metodę tę można stosować do wykonywania ochrony powierzchniowej dużych powierzchni, z uwagi na relatywnie większą wydajność w stosunku do ręcznego наносzenia preparatów pędzlem.

Przed przystąpieniem do zabezpieczenia podłoża betonowego natryskiem należy spełnić warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy, uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry robocze, takie jak: wydajność wypływu materiału przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku,
- osłonić powierzchnie nie hydrofobizowane.

Podczas pracy metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,20 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadłe do zabezpieczanej powierzchni,
- natrysk należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem powierzchnię,
- duże powierzchnie pionowe należy pokrywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%.

W natrysku hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą. Metodę tę stosuje się przede wszystkim do wykonywania powłok ochronnych. Zastosowanie tej metody dla impregnacji hydrofobowej może nastąpić w przypadku, gdy producent preparatu wyraźnie wskaże możliwość jej użycia dla oferowanego wyrobu.

5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały powinny być dostarczane, składowane i stosowane ściśle wg wskazań producentów; należy zachować środki ostrożności wyspecy

fikowane dla danego wyrobu w kartach technicznych, instrukcjach, aprobatkach. Należy usunąć wszystkie potencjalne źródła zapłonu w miejscach pracy lub składowania materiałów. Wykonawca ma obowiązek utrzymywania w dobrym stanie technicznym rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonu. Roboty wykonywane pod namiotem lub w ciasnych, ograniczonych przestrzeniach, wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Sposób prowadzenia prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni betonu nie może powodować skażenia środowiska. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową (m.in. stosowanie odpowiednich osłon). Jeżeli podczas pracy preparaty zostaną rozlane należy je pokryć odpowiednim absorbentem (piasek, wióry), przenieść na specjalne składowisko, a po zakończeniu robót zutylizować.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno usuwać do gruntu, wód powierzchniowych, ani do kanalizacji. Należy zawsze doprowadzić do utwardzenia pozostałości materiału. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Zużyte pojemniki nie mogą być wykorzystywane do innych celów. Postępowanie z opróżnionymi opakowaniami powinno być zgodne z Ustawą o opakowaniach i odpadach opakowaniowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrola jakości powinna być prowadzona dla każdego obiektu odrębnie. Ze względu na ochronne znaczenie powłok oraz zanikający charakter robót - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.

Kontroli podlegają wszystkie fazy, czynności i procesy technologiczne związane z prowadzeniem robót. Każdy materiał lub wyrób przed zastosowaniem oraz wszystkie dokumenty i wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

Całość robót związanych z wykonaniem ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych na danym obiekcie należy dokumentować. Wykonawca na bieżąco winien rejestrować wszystkie niezbędne dane dotyczące wykonania robót i umieszczać je w protokole wykonania ochrony powierzchniowej.

W dokumencie tym powinny być zawarte informacje o:

- uzgodnieniach wykonawczych i wynikach prac na polach referencyjnych (o ile będą wykonywane) lub uzasadnieniu odstąpienia od wykonania pól referencyjnych,
- stosowanych materiałach i technologii prac,
- warunkach atmosferycznych podczas robót (dane dzienne z pomiarów),
- stanie podłoża i jego przygotowaniu (w tym również o wykonywanych ewentualnych naprawach uszkodzeń),
- stanie, jakości i ilości zużycia zastosowanych materiałów,
- parametrach technologicznych wbudowania materiałów,
- ilości wykonanych prac,
- wynikach wykonanych badań i pomiarów w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Wypełnione treścią dokumenty powinny być datowane i potwierdzone podpisami osób uczestniczących w procesie wykonawczym i nadzorczym. Formę graficzną dokumentów proponuje Wykonawca robót i przedłożyć ją Inżynierowi do zatwierdzenia; można skorzystać z przykładowych wzorów formularzy stanowiących załączniki do „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania”.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego, w oparciu o obowiązującą go ocenę zgodności wyrobów przed wprowadzeniem do obrotu i stosowania. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość ich wbudowania odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wybrane materiały i wyroby do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, deklaracje zgodności), potwierdzające zgodność danej partii wyrobów z Polską Normą lub aprobatą techniczną oraz z wymaganiami pkt. 2 niniejszych STWIORB. Na żądanie Inżyniera, Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów (wyrobów) wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta lub też wykona własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wykonawca, przed zastosowaniem, powinien sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów i wyrobów – na zgodność dostawy z zamówieniem. Należy również skontrolować stan opakowań i warunki przechowywania materiałów oraz datę produkcji i datę przydatności do stosowania. Po otwarciu każdego pojemnika ze środkiem ochronnym należy ocenić jego zawartość pod kątem wyglądu i klarowności (brak zanieczyszczeń, skożuszenia, krystalizacji). Dla wyrobów dwuskładnikowych, w trakcie przygotowywania mieszaniny należy kontrolować proporcje dozowania składników, czas i sposób ich mieszania oraz ostateczny stan gotowej mieszanki. Sprawdzenie innych cech materiałowych wyszczególnionych w pkt. 2 niniejszych STWIORB należy przeprowadzić w przypadkach budzących wątpliwości co do jakości wyrobu, a także w zakresie wskazanym przez Inżyniera. Jakość materiałów do ewentualnych napraw uszkodzeń zabezpieczonej powierzchni betonowej - wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub aprobaty technicznych. Nie dopuszcza się zastosowania żadnych materiałów i wyrobów z wadami.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt. 5.2 niniejszych STWIORB.

Jakość betonu podłoża (jego wytrzymałość na ściskanie) podlega kontroli wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego zgodnie z STWIORB M.13.01.00. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie należy badać „in-situ” metodą „pull-off” zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w konstrukcjach obiektów mostowych” (pkt. 10 niniejszej STWIORB). Podana w „Zaleceniach...” minimalna liczba oznaczeń, a wraz z nią wyliczona średnia wartość wytrzymałości, odnosi się odrębnie do każdego badanego elementu (podpory, ustroju niosącego, ściany oporowej, konstrukcji przepustu itp.).

Pomiarów wilgotności podłoża należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%. Pomiarów należy wykonywać w losowo wybranych przez Inżyniera punktach oraz miejscach budzących wątpliwości (powierzchnie zaciemnione spowodowane wilgocią).

Spełnienie wymagań w zakresie gładkości, szorstkości i czystości podłoża należy potwierdzić przez oględziny całej powierzchni podlegającej izolacji.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, przyłożoną do badanej powierzchni w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² podłoża.

6.4. Kontrola wykonania hydrofobizacji

Sprawdzenie warunków środowiskowych przed przystąpieniem do robót oraz w trakcie ich realizacji należy przeprowadzać na podstawie obserwacji bieżącej na zgodność z wymaganiami pkt 5.1 niniejszych STWIORB.

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji i czasu mieszania składników, jednorodność mieszaniny, brak pęcherzyków powietrza, konsystencję, lepkość.

Kontrola poprawności wykonywania całego procesu technologicznego (dla stosowanej metody aplikacji) powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużywanych materiałów, nieprzekraczalności czasu przydatności do użycia przygotowanego materiału, dokładności pokrycia powierzchni, wymaganych przerw między kolejnymi nasączeniami powierzchni i krotności aplikacji.

Powierzchnie zaimpregnowane preparatem hydrofobowym tworzącym powłokę na ściankach porów, po spolimeryzowaniu, należy poddać badaniom kontrolnym w zakresie wyglądu zewnętrznego i skuteczności impregnacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej zabezpieczanej powierzchni betonu, która

powinna być niezabarwiona, dokładnie nasączona materiałem hydrofobowym, połyskliwa, bez miejsc niepokrytych i bez zacieków.

Sprawdzenie skuteczności impregnacji należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu j.w., sprawdzenie efektu perlenia się wody na powierzchni oraz zachowania się wody na jej powierzchni poziomej, jak podano poniżej.

Na każdych 10 m² zabezpieczanej poziomej powierzchni należy wykonać test sprawdzający skuteczność wykonania impregnacji. Test sprawdzający polega na rozlaniu na wybranej powierzchni niewielkiej ilości wody. Miejsce to należy zabezpieczyć przed parowaniem wody np. za pomocą naczynia szklanego. Ocenę skuteczności impregnacji przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Ocena skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych

Lp.	Ocena skuteczności impregnacji	Sposób kontroli
1	Bardzo dobra	krople wody [*] nie wsiąkają w podłoże betonowe ponad dobę
2	Dobra	krople wody [*] nie wsiąkają w podłoże betonowe co najmniej 2 h
3	Słaba	krople wsiąkają [*] w podłoże po 1 h
*) zabezpieczone przed parowaniem naczyniem szklanym		

Jako kryterium poprawnie wykonanej impregnacji należy przyjąć bardzo dobrą ocenę jej skuteczności.

Z kontroli jakości wykonanej hydrofobizacji Wykonawca powinien sporządzić protokół celem przedłożenia go przy czynnościach odbiorczych.

6.5. Sprawdzenie przyczepności powłoki ochronnej do podłoża betonowego

Badanie przyczepności powłok ochronnych na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

- metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk,
- metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy ϕ 50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542. 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 25 m² przy czym nie mniej niż 5 oznaczeń dla elementu.

Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pktcie 2.3. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pktcie 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 pktcie 2.3 dla danego rodzaju powłoki lub wyprawy, 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).

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa zostanie ustalona w ZPRS.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty objęte niniejszymi STWIORB podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej i końcowej kontroli jakości robót oraz dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót.

Odbiorowi podlegają materiały i wyroby zastosowane do robót oraz każdy odrębny zakres robót tj.:

- podłoże betonowe przygotowane do zabezpieczenia antykorozyjnego; powierzchnia powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana przez Inżyniera do nałożenia preparatu,
- wykonane zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych danego typu na poszczególnych elementach obiektu,
- wykonane zabezpieczenie antykorozyjne jako całość; po spełnieniu wymaganych parametrów technicznych i technologicznych,

przy czym sporządza się jeden protokół odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych po jej wykonaniu na wszystkich wymaganych powierzchniach obiektu. W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj, wielkość i miejsce.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. Podstawą płatności jest uzgodniona w ZPRS cena ryczałtowa, obejmująca wszystkie czynności konieczne do wykonania robót opisywanych daną STWIORB, koszt wszelkich wymaganych dla nich badań oraz materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje.
- PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.

10.2. Inne dokumenty

- Procedury badawcze:
- IBDiM PB-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody przez beton.
- IBDiM PO-2 Badania i ocena stanu powłok po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.
- ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy.
- STWIORB:
 - D-M.00.00.00 Wymagania ogólne
 - M-13.01.00 Beton konstrukcyjny
- Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania.
- GDDKiA – IBDiM Żmigród 2002 (Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 roku).
- Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP – IBDiM Wrocław - Żmigród 1998 (Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 03 grudnia 1998 roku).
- Aprobaty techniczne, Karty techniczne wyrobów oraz Instrukcje producentów dotyczące materiałów hydrofobizacyjnych,

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Wodnej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735 z późn. zm.).

Jeżeli w STWIORB użyta jest niedatowana norma, należy rozumieć przez to, że powołanie dotyczy jej najnowszego wydania.

M.22.01.01 NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH. NAPRAWA UBYTKÓW BETONU ZAPRAWAMI TYPU PCC

1. WSTEP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z naprawą powierzchni betonu na obiekcie mostowym dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza specyfikacja dotyczy napraw uszkodzeń betonu, które mają charakter uszkodzeń powierzchniowych, t.j. sięgających miejscowo na głębokość do 10 cm, za pomocą zapraw typu PCC. Naprawy powierzchniowe wg niniejszej STWiORB obejmują zarówno elementy nosne jak i nienosne, ale bez ingerencji w ich prace statyczna. Dokładny zakres robót zostanie określony po wykonaniu aktualizacji diagnostyki konstrukcji wg pkt.5.2.

1.4. Okreslenia podstawowe

Okreslenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.4.1. PCC (Polymer-cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym

1.4.2. Atest - wykaz parametrów technicznych produktu gwarantowanych w ramach kontroli wewnętrznej producenta. Zawiera on wyniki badań kontroli wewnętrznej producenta.

1.4.3. 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.

1.4.4. Warstwa szepna - warstwa zwiększająca przyczepność materiału naprawczego do podłoża betonowego

1.4.5. Zaprawa naprawcza - potoczna nawa zaprawy przeznaczonej do uzupełniania ubytków w betonie

1.4.6. Zaprawa niskoskurczowa - zaprawa o skurczu nie większym niż 2‰

1.4.7. Powłoka antykorozyjna zbrojenia - warstwa wykonana z modyfikowanej żywicy zaprawy cementowej, służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

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. Ogólne wymagania dla materiałów stosowanych do napraw powierzchni betonowych

Materiały do naprawy betonu powinny być dobrane pod kątem kompatybilności betonu naprawianego i materiału naprawczego oraz wzajemnej kompatybilności różnych materiałów naprawczych. Z tego względu należy stosować materiały naprawcze należące do jednego systemu, zawierającego materiał do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego stali zbrojeniowej, warstwę szczepną, zaprawę naprawczą i szpachlówkę. Niniejsza STWiORB dotyczy napraw ubytków za pomocą niskoskurczowych zapraw typu PCC. należy stosować materiały konfekcjonowane, tzn. wytwarzane przez producenta poza obiektem i dostarczane jako gotowy produkt do stosowania na obiekcie. W przypadku stosowania płynów zarobowych opartych na koncentratkach, przygotowanie płynu zarobowego powinno również przebiegać poza obiektem.

2.3. Materiał do ochrony antykorozyjnej zbrojenia i warstwa szczepna

Zaleca się stosowanie środka, który jednocześnie spełnia rolę zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia i warstwy szczepnej.

Jako środek antykorozyjny oraz na warstwę szczepną należy stosować materiał spełniający wymagania podane w tabeli nr 1.

Tabela nr 1 Właściwości środka antykorozyjnego i warstwy szczepnej

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie - wartość średnia - wartość pojedynczego odczytu	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6[15]
2	Przyczepność do zbrojenia: - wartość średnia - wartość pojedynczego odczytu	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM IBDiM-TWm- 18/97[16]

2.4. Stal

Do naprawy skorodowanego zbrojenia należy stosować stal klasy A-IIIN spełniająca wymagania podane w STWiORB M-12.01.01.[2] pkt.2.

2.5. Wymagania dla zapraw niskoskurczowych typu PCC (o spoiwie polimerowo-cementowym)

należy stosować jednokomponentową drobnoziarnistą zaprawę naprawczą typu PCC (na bazie cementu, modyfikowaną polimerami). Zaprawa powinna mieć, gwarantowane przez producenta, przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wypełniania nieregularnych rozkuc.

Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych. należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 2.

Tabela 2 Wymagania dla stwardniałej zaprawy PCC

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 9,0$	PN-EN 196-1:1996[5]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0^{*)}$	PN-EN 196-1:1996[5]
3	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	$\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6[15] lub PN-EN 1542[6]
4	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	K ⁻¹	$< 15 \times 10^{-6}$	Procedura IBDiM SO-1 [17] lub PN-EN 1770[7]
5	Dynamiczny moduł sprężystości	GPa	od 25 do 40	Procedura IBDiM SO-2[18]
6	Skurcz w okresie 1+90 dni	%	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97[19] lub PN-EN 12617-4[8]
7	Pęcznienie w okresie 1+90 dni	%	$\leq 0,3$	Procedura IBDiM TWm-31/97 [19] lub PN-EN 12617-4[8]
8	Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrężania w wodzie, w temp: -18±2°C/+18±2°C : - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	%	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura IBDiM PBTM-1/12 [20]]
9	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-88/B-06250 [9]
10	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrężania w wodzie, w temp: -18±2°C/+18±2°C :	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6[15] lub PN-EN 1542[6]
11	Absorpcja kapilarna	Kg .m ² .h ^{0,5}	$\leq 0,5$	PN-EN 13057[14a]

*)Materiał naprawczy powinien mieć wytrzymałość na ściskanie zbliżoną do wytrzymałości naprawianego betonu.

Grubość nakładanej warstwy zaprawy PCC nie może być mniejsza niż 3-krotna grubość ziaren najgrubszej frakcji kruszywa, ale nie mniejsza niż 1 cm oraz powinna zawierać się w granicach grubości podanych przez Producenta. Maksymalne uziarnienie kruszywa nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i powinno być mniejsze niż 8 mm. należy stosować zaprawę, dla której producent określił minimalną i maksymalną grubość warstwy zaprawy układanej w jednym cyklu roboczym.

2.6. Wymagania dla zaprawy do szpachlowania naprawionych ubytków (warstwy wyrównawczej)

należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i elbetonowych, powinna nadawać się do nanoszenia w pozycji sufitowej i do wyrównywania powierzchni betonowych, szpachlowania i uszczelniania powierzchni przez zamykanie porów, rys i raków.

Powinna również nadawać się do napraw dynamicznie obciążonych elementów konstrukcji mostowych. Do wyrównywania naprawionych powierzchni należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 3.

Tabela 3 Wymagania dla stwardniałej zaprawy szpachlowej

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	$\geq 6,0$	PN-EN 196-1:1996[5]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	$\geq 30,0$	PN-EN 196-1:1996[5]
3	Wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6 [15] lub PN-EN 1542[6]
4	Skurcz w okresie 1+90 dni	‰	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TWm-31/97 [19] lub PN-EN 12617-4[8]
5	Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp: - $18\pm 2^{\circ}\text{C}/+18\pm 2^{\circ}\text{C}$: - ubytek masy - spadek wytrzymałości na zginanie - spadek wytrzymałości na ściskanie	%	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	Procedura IBDiM PBTM-1/12 [20]]
6	Stopień wodoprzepuszczalności	-	W8	PN-88/B-06250[9]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża metodą „pull-off”, po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp: - $18\pm 2^{\circ}\text{C}/+18\pm 2^{\circ}\text{C}$:	MPa	$\geq 1,2$	Procedura IBDiM PB/TM-1/6[15] lub PN-EN 1542[6]
8	Absorpcja kapilarna	$\text{Kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$	$\leq 0,5$	PN-EN 13057[14a]

3. SPRZET

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3. 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.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do usuwania skorodowanego betonu i czyszczenia powierzchni betonowej

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej, np.:

- młotki
- piły do betonu
- szczotki stalowe reczne i obrotowe
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-sciernego (piaskownica, sprearka w wydajności 10 m³/h)
- odkurzacz
- spreżarka srubowa

3.2.2. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich

Do wykonania robót zbrojarskich należy stosować sprzęt wg STWIORB M-12.01.01.[2] pkt.3.

3.2.3. Sprzęt do nakładania warstwy szpachlowej i środka antykorozyjnego

Środek antykorozyjny i warstwę szpachlową należy nakładać średniej twardości szczotką, pedzlem, lub natryskiem. Do przygotowania środka należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max, 500 obr./min).

3.2.4. Sprzęt do nakładania zaprawy PCC

Do przygotowania zaprawy należy stosować mieszadło wolnoobrotowe (max, 500 obr./min).

Zaprawę należy nakładać przy użyciu narzędzi zalecanych przez Producenta.

3.2.5. Sprzęt do nakładania szpachlówki

Do nakładania szpachlówki Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

3.2.6. Sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonania prac

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, i posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też 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 D-M-00.00.00[1] „Wymagania ogólne”[1], pkt 4. Materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami Producenta podanymi w Kartach Technicznych materiałów.

Jeżeli Producent nie podaje inaczej, materiały należy transportować i przechowywać zgodnie z zaleceniami podanymi poniżej.

4.2. Transport i przechowywanie materiału do wykonania warstwy szepnej i środka antykorozyjnego

Materiał powinien być pakowany, transportowany i przechowywany w oryginalnych opakowaniach producenta (plastikowych pojemnikach lub workach papierowych). Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE lub B, nr PN lub aprobaty technicznej

Materiał należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu. Okres przydatności dostosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych, nieuszkodzonych opakowaniach, w temperaturze od +50C do +250C wynosi zwykle ok. 12 miesięcy od daty produkcji.

Materiał należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

4.3. Transport stali

Transport stali do naprawy skorodowanych pretów powinien odbywać się wg zasad podanych w STWiORB M-12.01.01. [2] pkt.4.

4.4. Transport i przechowywanie zapraw naprawczych

Zaprawy do napraw betonu należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, suchych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +50C do +250C. Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy. Zaprawy należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i mrozem.

Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- masę netto,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- znak CE lub B, nr PN lub aprobaty technicznej,
- nr i datę deklaracji zgodności.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5. Niniejsza STWiORB

określa zasady wykonania naprawy powierzchni betonowej za pomocą zapraw PCC wraz z przygotowaniem powierzchni do naprawy.

Roboty należy wykonywać zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, migród, 1998 [24]. Zaprawami niskoskurczowymi można uzupełniać ubytki na głębokość 2, 10 cm w kilku warstwach. W niektórych zestawach materiałów między warstwami zaprawy naprawczej stosuje się warstwę szepną. Jednorazowa maksymalna grubość warstwy powinna być zgodna z zaleceniami producenta materiałów. Zaprawy PCC mogą być stosowane przy naprawach obiektów bez ich wyłączania z ruchu. Podczas układania zaprawy i w początkowej fazie jej wiązania należy wyeliminować ruch ciężki i dążyć do zminimalizowania drgań obiektu przez ograniczenie szybkości.

5.2. Diagnostyka konstrukcji mostowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokonuje aktualizacji diagnostyki konstrukcji. W wyniku dokonanej diagnostyki, Wykonawca wskazuje miejsca podlegające naprawie. Na obiektach, których powierzchnie pokryte są powłokami ochronnymi lub pokryciami np. w formie oblicówki, diagnostyki należy dokonać po usunięciu tych powłok lub pokryć.

Przed uzupełnieniem ubytków, odprysków itp. Wykonawca sprawdzi, czy podłoże może być poddane naprawie powierzchniowej. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego powinna być 25 MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[6] podłoża betonowego powinna wynosić:
- wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
- wartość minimalna 1,0 MPa.

należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 dla jednego elementu (podpory, płyty). Jeżeli podłoże nie spełnia powyższych wymagań, należy odkuć obszar skorodowanego betonu, tak aby powyższe warunki zostały spełnione i przystąpić do wykonywania naprawy. Występowanie przecieków, zacieków, wykwitów soli, śladów rdzy wskazuje na korozję chlorkową, siarczanową i azotanową. W miejscach tych należy odkuć beton do poziomu, w którym zawartość chlorków, siarczanów i azotanów uznaje się za nieszkodliwą, odsłaniając przy tym powierzchnię warstwy zbrojenia. Dopuszczalna wartość stężenia chlorków, siarczanów i azotanów można przyjąć na podstawie opracowania „Ocena stanu technicznego wraz z niezbędnymi badaniami materiałowymi wybranych elementów betonowych 15 obiektów mostowych w ramach zadania „Rozbudowa Trasy Armii Krajowej na odcinku Al. Prymasa Tysiąclecia – Marki” w Warszawie.”[25]. Odkryte zbrojenie należy oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie. Po sprawdzeniu wytrzymałości podłoża jak wyżej, należy naprawić odkute miejsca zaprawami PCC, wg zasad jak powyżej. Diagnostykę konstrukcji oraz ocenę uszkodzeń należy wykonywać wg PN-B-01807:1988 [10], „Wytężnymi badaniami właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach”, IBDiM, Warszawa 1992[22] oraz „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych.”, GDDP, Warszawa 1998[23].

Z aktualizacji diagnostyki konstrukcji Wykonawca powinien sporządzić Raport, który podlega akceptacji Inżyniera.

5.3. Projekt technologiczny naprawy powierzchniowej betonu

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca wykona technologiczny projekt naprawy powierzchniowej betonu.

Projekt powinien zawierać w szczególności:

- diagnostykę obiektu z inwentaryzacją opisową i rysunkową uszkodzeń,
- zakres usunięcia skorodowanego betonu,
- dobór rozwiązań materiałowych wraz z charakterystyką materiałów i podaniem uzasadnień ich zastosowania,
- opracowanie szczegółowych założeń technologicznych remontu z podaniem przewidywanej ilości robót i zużycia materiałów podstawowych (m.in. sposób wykonania zbrojenia uzupełniającego),
- projekt konstrukcji pomocniczych i zabezpieczających bezpieczeństwo wykonania robót.

Projekt robót iniekcyjnych jest przedmiotem STWiORB M-20.20.01.b[4].

Projekt technologiczny naprawy powierzchniowej betonu podlega akceptacji Inżyniera.

5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej.

5.4.1. Wymagania w stosunku do osób kierujących robotami:

- uprawnienia wykonawcze i budowlane do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w zakresie budownictwa mostowego,
- znajomość zasad napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych oraz technologii stosowania materiałów, udokumentowane ukończeniem szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu,

5.4.2. Wymagania w stosunku do brygadzystów:

- znajomość technologii i umiejętności stosowania materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu, ukończenia szkolenia w zakresie napraw oraz doświadczenie w wykonywaniu prac tego typu.

Wymagania w stosunku do robotników:

- znajomość zasad i umiejętności stosowania materiałów do napraw i ochrony betonu, przeszkolenie na stanowisku pracy.

5.5. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ) zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 6.. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej według załączonych wzorów (przykłady protokołów w Załączniku), 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.

Oddzielna dokumentacja powinna być prowadzona dla prac iniekcyjnych. Zakres dokumentacji dla prac iniekcyjnych jest przedmiotem STWiORB M-20.01.01.b.[4]

Powysza dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

5.6. Zasady wykonywania robót

Niniejsza STWiORB dotyczy zasad wykonywania napraw powierzchni betonowych za pomocą zapraw typu PCC.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego i stali zbrojeniowej do nałożenia materiału naprawczego,
3. nałożenie materiału naprawczego,
4. roboty wykonawcze.

5.7. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zlokalizować obszary do naprawy,
- 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 i zabezpieczenia robót.

5.8. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac naprawczych na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne naprawy powierzchniowej betonu.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów naprawy powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania prac naprawczych.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonana na danym elemencie naprawa powierzchniowa wykazuje założone właściwości, czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów. Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustalen (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża i pretów zbrojenia przez wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, warstwy szpachelnej, uzupełnienia ubytku, nałożenia szpachlówki a kończyć na powłoce ochronnej (wykonywanie powłok ochronnych jest przedmiotem STWiORB M-20.01.08[3]).

Dodatkowo, podczas wykonywania pola referencyjnego, dla materiałów z grupy zapraw, należy wykonać kontrole wykonywania prac obejmujące sprawdzenie, na min. 3 próbkach, beleczkach 4x4x16 cm, gęstości objętościowej oraz wytrzymałości na ściskanie zgodnie z normą PN-B-04500:1985[11]. Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania zgodnie z przedmiotowymi normami lub aprobatami technicznymi. Gęstość objętościowa należy określić również na próbkach o grubości min. 15 mm, pobranych z odwiertów, uzyskanych podczas badania wytrzymałości na odrywanie (metoda „pull-off”), przy czym należy wykonać min. 3 pomiary gęstości objętościowej i obliczyć wartość średnią. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrole wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze naprawy powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie dla każdego rodzaju stosowanej naprawy powierzchniowej. Miejsca, liczba 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 naprawy powierzchniowej betonu (przykład protokołu w Załączniku nr 1), a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

5.9. Przygotowanie podłoża

5.9.1. Warunki ogólne

Przed wykonaniem naprawy podłoża betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanej naprawy. Powierzchnie niszy podłożyskowych przed przystąpieniem do przygotowania podłoża do naprawy muszą być dodatkowo oczyszczone z wszelkich nagromadzonych smięci, brudu, zanieczyszczeń.

podłoża betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luznych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Odpowiednio przygotowane powinno być również odsłonięte zbrojenie. W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych pretów i ewentualnych kotew do pozostawienia ,
- oczyszczenie odsłoniętych pretów zbrojeniowych oraz pozostawionych kotew z rdzy do wymaganego stopnia czystości,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pyłów i części luznych oraz ewentualnie usunięcie nadmiaru wody.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół.

5.9.2. Sposoby przygotowania podłoża przed nakładaniem materiałów naprawczych

Przed nałożeniem materiałów naprawczych (zapraw PCC) należy usunąć skorodowany beton do tzw. „zdrowego betonu”, oczyścić i zabezpieczyć odkryte prety zbrojeniowe, oczyścić powierzchnie naprawiane z wszelkich zanieczyszczeń oraz wykonać roboty iniekcyjne. Wykonanie robót iniekcyjnych jest przedmiotem STWiORB M-20.10.01.b.[4]

5.9.2.1. Odkuwanie betonu

Odkuwanie skorodowanego betonu powinno odbywać się pod nadzorem Inżyniera. Dopuszczalna wielkość obszaru odkuwania betonu powinna być określona w technologicznym projekcie naprawy i niedopuszczalne jest odkuwanie betonu na obszarze wykraczającym poza ten zakres bez konsultacji z Inżynierem. W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogący mieć wpływ na statykę konstrukcji obiektu lub jej poszczególnych

elementów, należy przerwać roboty i powiadomic Inżyniera celem skonsultowania się z Projektantem. należy również powiadomic bezzwłocznie Inżyniera i przerwać roboty przygotowawcze w przypadku natrafienia na stal spierająca. Głębokość i kształt skucia powinny być ustalone na podstawie badań, określających m.in. głębokość karbonatyzacji, głębokość penetracji szkodliwych związków chemicznych, a także na podstawie badań wytrzymałościowych, określających wytrzymałość betonu. W przypadku degradacji betonu sięgającej znacznej głębokości, proces skuwania należy poprzedzić analizą statyczno-wytrzymałościową, określającą czy skuwanie nie zagrazi bezpieczeństwu konstrukcji i ewentualnie wykonać niezbędne prace zabezpieczające. Linie wyznaczające krawędzie odkuc powinny być prostopadłe lub równoległe do osi naprawianego elementu. Krawędzie obszaru naprawianego należy podkuc (naciąć liniowo) pod kątem prostym. Minimalna głębokość podkucia wynosi 1 cm.

5.9.2.2. Czyszczenie podłoża betonowego

Czyszczenie podłoża betonowego polega na usunięciu części luźnych, pyłów, olejów, mleczka cementowego i innych elementów obniżających przyczepność. Sposób czyszczenia należy dostosować do przewidywanych do wbudowania materiałów naprawczych, zgodnie z ich kartami technicznymi. Do czyszczenia powierzchni należy stosować metodą strumieniowo-scierną (np. piaskowanie, strutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczona powierzchnia należy odpylic odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki rurowe). Miejsca zaśluszczzone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

5.9.2.3. Przygotowanie zbrojenia

Jeżeli stwierdzono korozję zbrojenia, to powinno ono być odsłonięte w stopniu umożliwiający jego oczyszczenie i ewentualne wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego jego powierzchni. W przypadku stwierdzenia powierzchniowej korozji prętów zbrojenia (od strony otuliny) beton należy rozkuc do $\frac{1}{2}$ średnicy pręta zbrojeniowego. Gdy pręty zbrojeniowe są skorodowane na całym obwodzie rozkucie powinno sięgać jeszcze około 2 cm poza pręt. Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy obróbką strumieniowo-scierną do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa $\frac{1}{2}$ wg PN-ISO 8501-1:1996[12]).

W przypadku stwierdzenia korozji 20% przekroju pręta zbrojeniowego należy wzmocnić zbrojenie prętami uzupełniającymi lub odcinki zniszczone pręta usunąć i zastąpić nowymi. Pręty stanowiące uzupełnienie należy oczyścić do stopnia czystości jak pręty zbrojenia uzupełnianego. Łączenie prętów uzupełnianych z prętami uzupełniającymi należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042 [13].

Po oczyszczeniu pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym wg pkt. 5.9.2.5.

5.9.2.4. Iniekcja rys

Iniekcja rys jest przedmiotem STWiORB M-20.20.01.b.[4]

5.9.2.5. Przygotowanie podłoża bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej -nakładanie warstwy szpempnej i środka antykorozyjnego

Przygotowanie warstwy szpempnej i środka antykorozyjnego do użycia musi być zgodne z zaleceniami producenta podanymi w karcie technicznej. Zwykle odpowiednia ilość wody wlewa się do mieszarki wolnoobrotowej i dodaje suchy składnik mieszając w mieszadle wolnoobrotowym przez co najmniej 3 min., a do uzyskania jednorodnej masy o konsystencji śmietany. Oczyszczone pręty zbrojeniowe należy pokryć środkiem antykorozyjnym przy pomocy średniej twardości szczotki, wałka lub rozpylacza. Ilość nakładanych warstw i odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinny być zgodne z zaleceniami producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle należy zastosować dwie warstwy o grubości 0,5 mm każda. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw wynosi zwykle od 4 do 5 godz. w temperaturze +200C.

Kolejne warstwy naprawy można nakładać po upływie czasu określonym przez producenta (zwykle od 4 do 5 godzin w temp. +200C). Podobnie należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie pozostawione fragmenty zakotwień (barier, balustrad itp).

Z zabezpieczenia antykorozyjnego prętów zbrojeniowych Wykonawca sporządzi protokół. Przed wykonaniem warstwy szpempnej podłoże betonowe należy zwilżyć czystą wodą a do nasycenia (chyba, że producent podaje inaczej w karcie technicznej). Warstwę szpempną należy nakładać szczotką, pędzlem lub natryskiem. Warstwa szpempna musi zostać dobrze wtarta w podłoże w celu osiągnięcia dobrego związania z podłożem. Ilość i grubość warstw oraz całość przebiegu procesu wbudowywania materiału musi odpowiadać wymaganiom producenta podanym w kartach technicznych materiałów. Zwykle temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania warstwy powinna wynosić min. +50C i max. +300C. Następne warstwy naprawcze powinny być układane na wilgotną warstwę szpempną metodą

„mokre na mokre”, chyba że producenta podaje inaczej w karcie technicznej materiału.

Z wykonania warstwy szczepnej Wykonawca sporządzi protokół. Jeżeli nie jest stosowana warstwa szczepna podłoże betonowe powinno być przygotowane do nałożenia zaprawy naprawczej zgodnie z zaleceniem producenta. Zwykle powinno być ono starannie nasączone wodą przez 3 dni poprzedzające betonowanie, aby suchy stary beton nie odciągał wody ze świeżej mieszanki, a także aby w jak największym stopniu zmniejszyć skurcz różnicowy między starym betonem a świeżą zaprawą. Bezpośrednio przed nałożeniem zaprawy naprawczej nadmiar wody należy usunąć, aby powierzchnia była matowo-wilgotna.

5.10. Naprawa powierzchni betonowych zaprawami PCC

5.10.1. Warunki atmosferyczne

Jeżeli Producent w Karcie Technicznej nie podaje inaczej, nakładanie zapraw naprawczych należy wykonywać przy temperaturach powietrza i podłoża: min. +5°C i max. +30°C, przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80% i prędkości wiatru nie przekraczającej 25 km/h. Temperatura podłoża w danej temperaturze i przy danej wilgotności powinna być co najmniej o 30°C wyższa od temperatury punktu rosy. Podczas wykonywania prac naprawczych Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Wyniki pomiarów powinny zostać umieszczone w protokołach wykonania warstwy szczepnej i naprawy ubytków betonowych.

5.10.2 Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Wyniki kontroli jakości materiałów do napraw powinny zostać zamieszczone w odpowiednich protokołach (patrz Załączniki nr 3, 4, 5). Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji w następujący sposób:

należy wlać odpowiednią ilość wody do czystego naczynia, a następnie mieszając dodawać suchą zaprawę. Aby ograniczyć napowietrzanie należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne, mieszając nie krócej niż 3 minuty. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pecherzyków powietrza.

5.11. Nakładanie zaprawy naprawczej

5.11.1. 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 naprawczych 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 napraw. Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

5.11.2. Nakładanie zaprawy naprawczej

Jeżeli Producent nie przewiduje inaczej, zaprawę naprawczą należy nanieść na podłoże bezpośrednio po nałożeniu warstwy szczepnej, metoda „mokre na mokre”. W przypadku, gdy warstwa szczepna nie jest stosowana zwykle wymagane jest zwilżenie powierzchni betonowej wodą i usunięcie jej nadmiaru, tak by powierzchnia podczas układania zaprawy była matowo-wilgotna.

Zaprawę należy nanosić techniką wskazaną przez Producenta w Karcie technicznej. Zwykle nie stosuje się metod tynkarskich, materiał naprawczy należy nałożyć kielnią i ubytek „wykleić” techniką „na wcisk” zaprawą, tak aby ją jak najsilniej dokleić do podłoża i zagęścić. należy przy tym unikać nanoszenia nadmiaru materiału poza krawędzie rozkucia. Zaprawę należy dobrze zagęścić, unikając powstawania pustek. W sytuacji, gdy konieczne jest nałożenie kolejnej warstwy zaprawy naprawczej należy odczekać okres czasu wymagany przez producenta (zwykle 24 godziny) do momentu utwardzenia się warstwy poprzedniej, następnie nałożyć warstwę szczepną i na świeżą warstwę szczepną nałożyć zaprawę naprawczą. Jeżeli producent nie wymaga inaczej, powierzchnię na której wykonano naprawę nie należy wygładzać na mokro. Po wstępnym związaniu i częściowym stwardnieniu zaprawy (około 1,2 godzin) naprawiana powierzchnia należy delikatnie zatrzeć packą pokrytą gąbką, filcem lub miękkim tworzywem

syntetycznym. Nie wolno stosować siłowego zacierania „na ostro”. Wykonana naprawa należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem poprzez przykrywanie folią lub brezentem systematycznie zraszając wodą. Nie wolno wykonać naprawy skrapiać wodą i zagładzać do wypłynięcia mleczka cementowego, ani posypywać cementem. Uzupełnienie drobnych ubytków i wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawa szpachlowa) najwcześniej po 24 godzinach od zakończenia naprawy (chyba że producent podaje inaczej). Zwykle przed nałożeniem szpachlówki podłoże należy lekko zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Szpachlówkę można nakładać za pomocą packi stalowej, drewnianej lub kielni. Zwykle wymagane jest nałożenie dwóch warstw. Pierwszą warstwę po ułożeniu należy lekko zatrzeć dla nadania jej szorstkości, druga warstwa stanowi ostateczne pokrycie powierzchni. Nałożoną warstwę zaprawy wyrównawczej należy wygładzić np. wilgotną gąbką, nie należy wygładzać zaprawy za pomocą kielni stalowej ani plastikowej. należy przestrzegać grubości warstw, które można nakładać jednorazowo (zwykle około 3 mm). Jeżeli konieczne jest nałożenie grubszej warstwy zaprawy wyrównawczej należy nakładać w kilku warstwach. należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą a powłoką ochronną (wg STWiORB M-20.01.08 [3]) (około 4 dni).

5.12. Pielęgnacja naprawy

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem naprawy powierzchni betonu należy chronić te powierzchnie przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

5.13. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

W czasie wykonywania robót należy chronić skórę i oczy przed zapyleniem. należy używać ubrania, okularów i rękawic ochronnych. należy przestrzegać zaleceń dotyczących bezpieczeństwa pracy podanych przez Producenta. Materiał w stanie sypkim nie powinien dostać się do kanalizacji, gruntu ani wód gruntowych. należy zawsze doprowadzić do związania resztek materiału przy użyciu około 15-20% wody. Materiał związany może być usuwany jak zwykły gruz betonowy.

5.14. Oczyszczenie niższych podłożowych

Oczyszczenie niższych podłożowych należy wykonać przed przystąpieniem do naprawy powierzchni betonowej. należy usunąć smięci, grube zanieczyszczenia i wykonać wszelkie inne roboty porządkowe konieczne przed wykonaniem piaskowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-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,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania naprawy powierzchni betonowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszej STWiORB.

6.2. 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. Wykonawca przedstawi Inżynierowi certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną, a także Kartę Techniczną materiału. Na

adanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników i zachowania czasu mieszania składników. należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

podłoże betonowe podlegające naprawie powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luznych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w elementach nowo zbudowanych powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu, dla obiektów remontowanych powinna 25 MPa,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000[6] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu.

Odkryte zbrojenie powinno być oczyszczone do stopnia czystości wymaganego przez producenta materiałów naprawczych (zwykle do stopnia Sa ½ wg PN-ISO 8501-1:1996[12]) i pokryte środkiem antykorozyjnym zgodnie z pkt.5.9.2.3. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4. Kontrola wykonania prac naprawczych

Kontrola wykonania prac naprawczych obejmuje:

- a) badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża,
- b) sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych naprawianego elementu,
- c) sprawdzenie grubości otuliny zbrojenia.

Ad a) Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, Wykonawca powinien wstępnie zbadać w obecności Inżyniera przez ostukiwanie. W przypadku złej przyczepności naprawy do betonu występuje specyficzny dźwięk.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-EN 1542:2000[6]. należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsca pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa niż 1,5 MPa, minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie powinna być niższa niż 1,0 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa niż 1,0 MPa 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 niż 1,5 MPa, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy, która była stosowana do napraw, zachowując wymagania technologiczne odnośnie jej stosowania. W czasie prac należy także dążyć do odtworzenia, w miejscu wykonywania naprawy, charakteru istniejącej faktury.

Ad b) Sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych należy wykonać zgodnie z PN-S-10040:1999[14].

Ad c) Po zakończeniu naprawy należy sprawdzić wykonaną otulinę zbrojenia w naprawianym elemencie metodami nieniszczącymi, pod kątem zachowania wartości założonych w projekcie naprawy. Z kontroli robót Wykonawca sporządzi protokół.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m³ (metr szescienny) ubytków naprawionych zaprawą PCC,
- 1 m² (metr kwadratowy) oczyszczenia powierzchni betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

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.

Odbiorowi robót podlegają:

- podłoże betonowe,
- zakres i kształt odkucia,
- naprawione i zabezpieczone zbrojenie,
- wykonana warstwa naprawy.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża do wykonania naprawy,
- Przygotowanie zbrojenia - oczyszczenie i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- Nałożenie warstwy szepnej

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej naprawy ubytków betonowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie aktualizacji diagnostyki konstrukcji,
- wykonanie projektu technologicznego naprawy powierzchniowej,
- dostarczenie materiałów (w tym stali do wzmocnienia zbrojenia),
- dostarczenie wszelkich pozostałych koniecznych środków produkcji,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- przygotowanie zbrojenia i pozostawionych fragmentów zakotwień - oczyszczenie, ewentualne wzmocnienie pretów zbrojeniowych i nałożenie materiału antykorozyjnego,
- nałożenie warstwy szepnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- nałożenie warstwy wyrównawczej,
- pielęgnację naprawy,
- ubytki i odpady,
- wykonanie i rozbiórke rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych i zabezpieczających, niezbędnych do wykonania robót oraz wykonanie projektów tych urządzeń,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB 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 (STWiORB)

1. D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
2. M-12.01.01. Zbrojenie betonu
3. M-20.01.08 Zabezpieczenia antykorozyjnych powierzchni betonowych
4. M-20.20.01.b Naprawa powierzchni betonowych. Iniekcja rys.

10.2. Normy

5. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
6. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności na odrywanie
7. PN-EN 1770:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej
8. PN-EN 12617- 4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych-Metody badań- Część4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia
9. PN-88/B-06250 Beton zwykły
10. PN-B-01807:1988 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i elbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
11. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
12. PN-ISO 8501- 1:1996

Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów-Wzrokowa ocena czystości powierzchni-Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoża stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

13. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, elbetowe i spreone. Projektowanie
14. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, elbetowe i spreone. Wymagania i badania
- 14a. PN-EN 13057 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych-Metody badań- Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną

10.3. Inne dokumenty

15. Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/6 Badanie przyczepności przez odrywanie
16. Procedura IBDiM-TWm-18/97 Badanie przyczepności do zbrojenia zapraw modyfikowanych
17. Procedura IBDiM SO-1 Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych
18. Procedura IBDiM SO-2 Badanie dynamicznego modułu sprężystości dla zapraw modyfikowanych
19. Procedura IBDiM TWm-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
20. Procedura IBDiM PBTM-1/12 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
21. Procedura IBDiM SO-3 Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych
22. Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach. IBDiM, informacje, instrukcje, zeszyt 39, Warszawa 1992.
23. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP, Warszawa 1998.
24. „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, mięgród, 1998.
25. „Ocena stanu technicznego wraz z niezbędnymi badaniami materiałowymi wybranych elementów betonowych 15 obiektów mostowych w ramach zadania „Rozbudowa Trasy Armii Krajowej na odcinku Al. Prymasa Tysiąclecia - Marki” w Warszawie.

M-13.01.05. RUSZTOWANIA I DESKOWANIA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rusztowań i deskowań dla obiektów w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Góra w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Góra wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania ST.

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 STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem deskowań i rusztowań a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Zakres robót obejmuje:

- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych oraz oczyszczenie gruntu podłoża,
- wykonanie rusztowań konstrukcyjnych wg rysunków wykonanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- rozebranie rusztowań (łącznie z ekranami ochronnymi) z usunięciem materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- naprawienie wszelkiego rodzaju ubytków i otworów w elementach istniejącej konstrukcji obiektu, związanych z wykonaniem rusztowań,
- wykonanie pomiarów i badań.

1.4. Określenia podstawowe.

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

Rusztowania mostowe, konstrukcyjne - tymczasowa konstrukcja pomocnicza złożona z systemu elementów, elementów drewnianych i/lub profili stalowych, podtrzymująca deskowanie i przenosząca obciążenia od mostowej konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej, sprzętu i ludzi do czasu uzyskania przez nią wymaganej nośności.

Deskowanie - element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. szalunki systemowe, deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania zaprojektowanego obiektu mostowego, których zadaniem jest przenoszenie obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów jak również ciężaru sprzętu i ludzi.

Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od sprzętu i ludzi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przed przystąpieniem do montażu rusztowań konstrukcyjnych, montażowych i roboczych oraz deskowań,

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny wykonania rusztowań i deskowań, który będzie zawierał:

- opis techniczny wykonania rusztowań i deskowań,
- zestawienie obciążeń,
- sposób przygotowania podłoża uwzględniający jego nośność, odwodnienie, ukształtowanie i ewentualny sposób jego wzmocnienia,

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Góra w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Góra wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

- projekt montażu deskowań wraz z rysunkami technologicznymi,
Projekt technologiczny rusztowań powinien być wykonany zgodnie z WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego oraz dokumentacją techniczno ruchową.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

DREWNO

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-67/D-95017.

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-96000.

Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-D- 96000 i PN –D- 96002.

ELEMENTY STALOWE RUSZTOWAŃ

Elementy składane rusztowań do budowy mostów wg PN-M-48090.

DESKOWANIA I RUSZTOWANIA SYSTEMOWE

Mogą być stosowane rozwiązania systemowe deskowań i rusztowań, jeżeli posiadają one Atest lub Aprobatację Techniczną IBDiM

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem zaakceptowanym 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. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sposób załadunku, umocowania i transportu elementów przeznaczonych do deskowania, powinien zapewniać ich stateczność i uniemożliwiać przesunięciem się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie powinny być zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. WYKONANIE DESKOWAŃ I RUSZTOWAŃ

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-06251.

Do montażu rusztowań i deskowań można przystąpić po akceptacji przez Inżyniera projektu technologicznego deskowań i rusztowań, którego zawartość opisano w pk. 1.5.

Montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, dokumentacją techniczną przeznaczoną dla danego typu rusztowania oraz instrukcjami producenta. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcze związane z ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu zgodnie z wartościami podanymi w projekcie. Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu. Wykonawca rusztowania powinien zadbać, aby było ono sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne. Deskowanie powinno być tak zaprojektowane, aby zapewnić uzgodniony z Zamawiającym wygląd powierzchni betonowej. Konstrukcję rusztowania należy uzziemić metalową sondą wbitą w podłoże gruntowe. Uprawniony elektryk powinien sprawdzić uzziemienie przed odbiorem konstrukcji rusztowania.

5.3. TOLERANCJE WYKONANIA DESKOWAŃ I RUSZTOWAŃ

Deskowania i rusztowania należy wykonać z dokładnością zapewniającą spełnienie tolerancji wykonania podanych dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

5.4. ROZBIÓRKA DESKOWAŃ I RUSZTOWAŃ

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Góra w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Wykonawca powiadomi Inspektora o zamiarze usunięcia form i deskowań

Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość dla konstrukcji żelbetowych musi osiągnąć minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej a dla konstrukcji sprężonych, po osiągnięciu min 80% wytrzymałości gwarantowanej.

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

Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym Nadzorem technicznym i geodezyjnym, unikając jednoczesnego

usunięcia większej liczby podpór.

Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

5.5. WYMAGANIA BHP NA RUSZTOWANIACH

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące oraz części składowe powinny być całkowicie

dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach podłużnych i poprzecznych rusztowania.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN E- 05003/01. szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω . Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m .

W przypadku kiedy w czasie prac remontowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót powinny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia. Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań ze dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0.15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0.60m. Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

5.6. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040 [17]. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich 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.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały

możliwość większych od dopuszczalnych zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inspektora, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

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

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,

- wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - 0,2% wysokości, lecz nie więcej niż –0,5 cm,
 - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
 - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –0,2 cm,
 - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 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.

5.7. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040 [17]. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- a) zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- b) odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- c) odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o ± 10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o ± 20 cm,
- e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1 cm,
- f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić deskowania i rusztowania, pod względem wymagań odnośnie dokładności wymiarów i tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej dla danego rodzaju konstrukcji.

Sprawdzeniu podlega poprawność zamocowania ściąągów i usztywnień oraz uziemienia.

Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inspektora, że tymczasowe elementy robót są gotowe do odbioru.

Inspektor powinien odebrać rusztowania i deskowania, potwierdzając to wpisem do dziennik budowy Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża

Deskowanie powinno podlegać odbiorowi.

Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Podczas budowy rusztowań i deskowań powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzwania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

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 obmiaru jest 1 m² powierzchni wykonanego i odebranego deskowania.

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**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 wykonania robót obejmuje:

- wykonanie projektów technologicznych rusztowań i deskowań,
- dostarczenie niezbędnych elementów deskowań i rusztowań na plac budowy,
- koszt zakupu wszystkich niezbędnych materiałów i dostarczenie ich na miejsce wbudowania,
- montaż elementów deskowań i rusztowań,
- inwentaryzacja geodezyjna szalunków przed betonowaniem,
- demontaż deskowań i rusztowań,
- oczyszczenie deskowań oraz rusztowań i usunięcie z placu budowy,
- inne roboty składające się na kompletnie wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

10. Przepisy związane

PN-D-95017 Śruby z łbem sześciokątnym

PN-M.-82144 Nakrętki sześciokątne

PN-M.-82269 Nakrętki napinające otwarte

PN-M.-82503 Wkręty do drewna ze łbem stożkowym

BN-5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym

PN-84/H-93000 Stal konstrukcyjna węglowa i niskostopowa zwykłej jakości. Walcówki pręty i kształtowniki. Wymagania i badania techniczne.

PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-M-47900-1:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry

PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur

PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe

PN-M-47900-4:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza

PN-M-48090 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania

PN-B-03163-1:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania.

WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. M.K. W-wa 1967 r.

M.13.01.03 Wbudowanie kotew talerzowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew talerzowych dla obiektów w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie kotew talerzowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Kotwa talerzowa – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów 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. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

pręty zbrojeniowe ze stali St3S wg PN-82/H-93215,
blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3S wg PN-88/H-92120,
śruby klasy 4.6 wg PN-85/M-82101 (PN-EN 24014:1999),
nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-86/M-82144 (PN-EN 24032:1999)
Masa 1 kompletnej kotwy 6.8 kg

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Kotwy talerzowe powinny być transportowane i składowane w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonanie kotew

Kotwy należy wykonać zgodnie z „Katalogiem Detali Mostowych” Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych z 2002 roku lub Dokumentacją Projektową.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach.

Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie $\pm 2\text{cm}$,
- w usytuowaniu wysokościowym $\pm 2\text{mm}$ (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

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 obmiaru jest 1 sztuka kotwy talerzowej wykonanej według punktu 5.2

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

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 jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warsztatowe kotwy,
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe,
- transport i składowanie,
- wbudowanie w obiekt w miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej,
- stabilizację położenia na okres betonowania.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

PN-88/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

PN-EN 24014:1999 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.

PN-EN 24032:1999 Nakrętki sześciokątne odmiany 1. Klasy dokładności A i B.

PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.

PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.

10.2 Inne dokumenty

ST. 12.00.00

M.15.06.06. UŁOŻENIE WARSTWY GEOWŁÓKNINY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ułożenia geowłókniny dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

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 specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy układaniu geowłókniny i obejmują: ułożenie geowłókniny na projektowanej podbudowie tłuczniowej.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania Ogólne."

2. Materiały

Geowłóknina powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-963:1999 i dokumentacji projektowej oraz spełniać poniższe minimalne wymagania

- wytrzymałość na rozciąganie 16 kN/m,
- wydłużenie przy zastosowaniu max. siły rozciągającej 55 %
- wytrzymałość na rozciąganie przy 5% wydłużeniu kN/m 6,8
- odporność na rozerwanie 1400 N

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

4. Transport

Geowłókniny transportowane będą w rolkach dowolnymi środkami transportu z zachowaniem wymagań producenta odnośnie przewożenia.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki dotyczące robót Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D - 00.00.00. "Wymagania Ogólne" 5.2. Zakres wykonywanych robót 5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót. Źródła pozyskania materiału muszą uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. 5.2.2. Ułożenie geowłókniny Geowłókninę należy układać na warstwie podbudowy tłuczniowej bez jakiegokolwiek dodatkowego

mocowania lub wstępnego naprężania. Warstwę podsypki można układać bezpośrednio po ułożeniu geowłókniny. Używając więcej rolek, należy zapewnić wystarczające ich nakładanie się (zwykle minimum 30 cm). Podczas wietrznej pogody należy przytrzymywać geowłókninę w miejscu wbudowywania, przysypując ją w regularnych odstępach.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola przygotowania podłoża jak w STWiORB D.04.01.01.

6.2. Kontrola użytego materiału - materiał zgodny z wymaganiami punktu 2 niniejszej ST.

6.3. Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D - 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiaru jest m2 (metr kwadratowy) ułożonej geowłókniny.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiału na miejsce wbudowania,
- rozłożenie geowłókniny na przygotowanym podłożu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-ISO10318:1993 Geotekstylii – Terminologia
2. PN-EN-963:1999 Geotekstylii i wyroby pokrewne

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym - załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Ministra Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990r.

Wytyczne producenta odnośnie układania geowłókniny.

D.10.12.08 UKŁADANIE GEOMEMBRAN

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie izolacji przeciwwodnych dla obiektów w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Zakres Robót opisanych w niniejszej specyfikacji technicznej obejmuje wykonanie izolacji poziomych i pochyłych w ziemnym korpusie drogowymi i na gruntowych odpowiednio przygotowanych skarpach, nasypu drogowego i powyżej drogi.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, wymaganiami Polskich Norm i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego (INI) Materiały do wykonania robót izolacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić INI aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie lub innym uznanym prawem dokumencie).

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Geomembrana

Geomembrana PEHD jest nieprzepuszczalną barierą syntetyczną stosowaną do jednoczesnego uszczelniania i ochrony antykorozyjnej obiektów żelbetowych. Zastosowany system geomembran PEHD musi zapewnić:

- bardzo wysoką odporność na działanie wody gruntowej
- materiał z jakiego wykonana jest geomembrana PEHD to polietylen wysokiej gęstości, który nie reaguje z większością substancji chemicznych.
- bardzo wysokie wydłużenie wielokierunkowe w celu zapewnia szczelność systemu nawet w przypadku wystąpienia deformacji podłoża.
- łatwość instalacji arkuszy oraz bezpieczeństwo wykonanych połączeń.

Parametry techniczne geomembrany PEHD:

- grubość 1 mm
- tolerancja grubości: 10% dla najniższego odczytu przy ilości pomiarów 10 / rolkę
- gęstość wg ASTM D 1505 >0,94 g/cm³
- MFR (wskaźnik płynięcia) wg EN ISO 1133, 190/5 1,0 – 3,0 g/10 min
- OIT (odporność na utlenianie/korozję) wg ASTM D 3895 ≥ 100 minut
- NCTL Test (odporność na pękanie) wg ASTM D 5397 ≥ 400 godzin
- odporność na przebicie wg EN ISO 12236 ≥ 5,3 kN
- zawartość sadzy wg ASTM D 1603 2,0 – 3,0 %
- kategoria rozproszenia sadzy w materiale wg ASTM D 5596 1 – 2 kategoria
- trwałość geomembrany 25 lat bez przykrycia

Dopuszcza się zastosowanie geomembran z PVC o nie gorszych parametrach niż ww.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty ręcznie prowadzone wykonywać przy użyciu niżej wymienionego sprzętu pomocniczego:

- środka transportu
- narzędzi do cięcia folii
- pędzla ławkowca lub wałka
- wałka do dociskania
- zgrzewarki ręczne (tylko w przypadku łączenia na zgrzew).

I inne zalecane przez producenta zakupionego materiału narzędzie dla prawidłowego montażu geomembrany.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Sprzęt stosowany do transportu i podnoszenia rulonów powinien uniemożliwiać uszkodzenie uszczelnień syntetycznych w trakcie tych operacji. Transport powinien odbywać się poprzez podwieszenie za rdzeń montażowy wsunięty do rolki (fabryczne gilzy nie są w stanie przenosić obciążeń podnoszonej rolki). Materiał powinien być składowany na obszarze strzeżonym i zabezpieczony przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi. Składowana folia powinna być zabezpieczona przed wpływem promieni słonecznych. Temperatura podczas składowania i transportu powinna mieścić się w granicach od +5 do +30°C. W przypadku składowania w temperaturach zbliżonych do +5°C folię przed rozwinięciem należy sezonować w wyższej temperaturze celem zwiększenia jej elastyczności co ułatwi rozłożenie. Dopuszcza się przewożenie i składowanie geomembrany maksymalnie w trzech warstwach. Poszczególne rulony powinny być rozwożone środkami transportu na placu budowy, aby ograniczyć do minimum ich ręczne przemieszczanie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych powinny być odebrane roboty związane z wykonaniem podłoża.

- Wykonanie robót powinno być zgodne z dokumentacją projektową, kartami technologicznymi stosowanych materiałów, oraz wymaganiami norm.
- Wykonawca robót winien posiadać udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu podobnych prac.

5.2 Przygotowanie powierzchni gruntowych

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, i przesypana piaskiem, a następnie pokryta geowłókniną ochronną. Należy usunąć wszystkie luźne części i ziarna kruszywa które mogłyby przebić powłokę geomembrany. Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technologicznych Producenta odnośnie:

- oczyszczenia podłoża
- zagęszczenia
- równości

5.3 Geomembrana PEHD/PVC

Sąsiednie arkusze geomembrany łączyć klejem zaleconym przez producenta lub układać na zakład lub zgrzewać w sposób zalecany przez producenta wyrobu. Zabudowa geomembrany powinna być wykonywana przez odpowiednio przeszkolonych pracowników. Przed przystąpieniem do instalowania geomembrany należy dokonać w obecności nadzoru budowy pomiarów grubości geomembrany oraz wyglądu zewnętrznego. Rolki geomembrany posiadające

widoczne wady np. nierównomierna grubość, pęcherzyki powietrzne w przekroju, dziury itp. powstające w procesie produkcji itp. należy wymienić na materiał nie posiadający wad. Grubość geomembrany należy pomierzyć w obecności nadzoru budowy dokonując minimum 10-ciu pomiarów na rolkę. Dopuszczalna tolerancja wynosi 10% dla najniższej wartości z 10-ciu odczytów. Ilość odczytów: 10/rolkę. Układanie geomembrany należy wykonać ręcznie ze specjalistycznym sprzętem zgodnie z Polską Normą PN-B-10290:1997.

Podłoże pod geomembranę powinno być odpowiednio przygotowane, wyrównane i pozbawione elementów mogących uszkodzić geomembranę w trakcie montażu.

Pasma geomembrany rozkładać ręcznie lub sprzętem wykorzystując odpowiednie zawiesia.

Sąsiednie arkusze łączyć na zakład, metodą klejenia, lub zgrzewania. Rozkład arkuszy geomembrany należy wcześniej uzgodnić z kierownictwem lub nadzorem budowy. Geomembranę należy układać równolegle do osi drogi brytami w kolejności od dołu zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- należy łączyć kolejne arkusze z ułożonymi wcześniej, na zakład minimum 1 m

- lokalne uszkodzenia powierzchni geomembrany należy likwidować poprzez nakładanie łat i łączenie ich z powierzchnią arkusza geomembrany na klej.

Geomembrana PEHD/PVC jest dostarczana na budowę w rolkach. Miejsce składowania należy odpowiednio przygotować oraz zabezpieczyć aby nie uszkodzić składowanych materiałów.

Zaleca się badanie każdej dostawy geomembrany. Nadzór i kierownictwo budowy może zdecydować o wykorzystaniu uszkodzonego materiału.

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

Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest przedstawić INI 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.

Kontrola robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów z ST. Skontrolować należy terminy przydatności,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania pod względem równości, czystości od zanieczyszczeń),
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót mechanicznych
- kontrolę prawidłowości wykonania izolacji (wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, sfaldowań itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w dokumentacji projektowej i zgodna z danymi wyrobu; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez INI; grubość określa się metodami nieniszczącymi lub niszczącymi w sposób zgodny z aprobatą techniczną

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

Badania w czasie wykonywania Robót polegają na sprawdzeniu zgodności ich wykonywania z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 5 niniejszego opracowania.

6.4 Kontrola prawidłowości wykonania izolacji

- Należy sprawdzić równość, czystość podłoża.
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania izolacji obejmuje:

- o sprawdzenie przylegania do podłoża

- o sprawdzenie równości powierzchni pokrycia

- o sprawdzenie szczelności

- o sprawdzenie zakładów arkuszy

- o połączenia izolacji z innymi elementami budowli

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

Jednostki obmiarowe: m² powierzchni zaizolowanej Ilość robót w m² określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez INI i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór powinien być dokonywany na podstawie następującej dokumentacji:

Dokumentacji Projektowej,

• Specyfikacji Technicznej,

• dziennika budowy,

• zaświadczeń o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę przez producenta,

• protokołów odbiorów częściowych i końcowych robót,

• protokołów odbioru materiałów i wyrobów,

• wyników badań laboratoryjnych materiałów i wyrobów, jeżeli takie były zlecane przez INI,

• księgi obmiarów.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami INI, jeżeli wszystkie badania i pomiary przewidziane w punkcie 6.

„Kontrola jakości robót”, przy zachowaniu odpowiednich tolerancji dały wynik pozytywny.

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 wykonania 1 m² izolacji obejmuje:

• prace przygotowawcze - przygotowanie stanowiska roboczego

• zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów, sprzętu oraz innych niezbędnych czynników produkcji,

• przygotowanie materiałów,

• oczyszczenie podłoża,

• wykonanie izolacji,

• oczyszczenie terenu robót z resztek materiałów

• likwidację stanowiska roboczego

10. Przepisy związane

10.1 Normy

1. PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy stałym rozciąganiu.

2. PN-EN 13967:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych

10.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 47 poz. 401).

2. Instrukcja ITB Nr 351/98 W-wa 1998 - Zabezpieczanie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych

3. Karty techniczne producenta zastosowanych wyrobów wraz z ich aprobatą techniczną ITB. I instrukcje montażu producenta

M.15.05.05. UŁOŻENIE GEOSIATKI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem geosiatki przy realizacji robót zabudowy strefy przejściowej obiektów w celu zniwelowania różnicy sztywności podłoża na dojazdach dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna (ST) 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 specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem wzmocnienia podłoża z zastosowaniem dwóch warstw geosiatek w konstrukcji dojazdów do obiektów inżynierskich, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Geosiatka – materiał w formie zrolowanej siatki, przeznaczony do wzmacniania podłoża, budowli ziemnych itp.

Georuszt – geosiatka o integralnej strukturze sztywnych żeber i węzłów.

Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimerowanych włókien syntetycznych, jak polipropylen, poliester, charakteryzujący się min. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Obejmują geosiatki, geokraty, geowłókniny itp.

Geowłóknina - materiał płaski, wytworzony metodami włókienniczymi z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia i który maszynowo zostaje uformowany w postaci maty.

Szpilki i zszywki montażowe – 12mm galwanizowane zszywki do zszywania przylegających wzajemnie do siebie taśm geokraty komórkowej za pomocą pneumatycznego zszywacza. Szpilki o średnicy 10-12mm lub specjalne kotwy gruntowe służące do montażu (kotwienia) dostarczonych na budowę sekcji, które zapewniają dokładne rozciągnięcie sekcji i nadają geokracie komórkowej nominalny wymiar. Do łączenia poszczególnych sekcji ze sobą służą również opaski samozaciskowe.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST.DU.00.00.00 ""Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Geosiatka

Należy stosować siatki o sztywnych węzłach (georuszty), wyprodukowane z pasma polipropylenu w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w dwóch kierunkach. Węzły siatki powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury siatki. Przekrój poprzeczny żeber geosiatki powinien być prostokątny.

Szczegółowe wymagania:

W celu uzyskania efektu płynnej zmiany sztywności na dojazdach należy zastosować 2 warstwy geosiatki komórkowej złożonej z teksturowanych i perforowanych taśm z tworzywa sztucznego o wysokiej gęstości HDPE.

-Wysokość taśmy 200mm

-Odległość między zgrzewami w pozycji złożonej [mm]: 370

-Wytrzymałość materiału na rozciąganie $\geq 21\ 000$ [kN/m²].

-Wydłużenie przy maksymalnej obciążeniu w kierunku wzdłużnym [%]: 15 (± 8)

* określone jako niższy 95% poziom ufności

Geosiatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002) i posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

Jako kruszywa stosuje się materiały z gruntów mineralnych tj. niesort kamienny.

Kruszywa do budowy strefy przejściowej powinny spełniać warunek Terzagiego oraz następujące wymagania:

Kruszywo łamane, niesort kamienny o uziarnieniu 0 - 31,5 mm - wg przepisów w pkt. 10 [26] oraz [32].

- Moduł odkształcenia ≥ 200 MPa;
- Zawartość ziaren mniejszych od 0.02 mm – nie większa niż 9,5%;
- Warunek mrozoodporności przy założonych grubościach warstw;
- Wskaźnik zagęszczenia po wbudowaniu $Is \geq 1.03$ liczony wg pkt. 10 [33];
- Wskaźnik różnoziarnistości $U = d_{60}/d_{10} \geq 5$;
- Wskaźnik wodoprzepuszczalności $k_{10} \geq 10^{-4}$ m/s.

Na gruncie rodzimym należy zastosować geowłókniny z włókien polimerowych (polipropylenowych), odporne na biodegradację i działanie czynników środowiskowych.

Generalnie są to materiały o charakterze ciągłym, pasmowym, produkowane i dystrybuowane w formie rulonów długości 100 – 150 m szerokości 4 - 5,50 m. Użyte geowłókniny spełniać będą funkcje separacyjne i powinny charakteryzować się następującymi właściwościami mechanicznymi zawartymi w niżej podanych wartościach granicznych:

- masa powierzchniowa ≥ 250 g/m²;
- wytrzymałość na przebicie statyczne (badanie CBR): $\geq 2,0$ kN;
- wytrzymałość na przebicie dynamiczne (średnica otworu): ≤ 20 mm;
- wytrzymałość na rozciąganie: ≥ 16 kN/m;
- wydłużenie przy zerwaniu: 50 – 100%;
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu: $\geq 1 \times 10^{-4}$ m/s;

- wielkość porów O90: 0,06 – 0,20mm;
- grubość przy nacisku 20kPa: $\geq 15 \times O90$;
- minimalny okres trwałości - 50 lat.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do przecinania siatki mogą być używane nożyce, noże itp. narzędzia.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Geosiatkę należy transportować w warunkach określonych przez producenta.

Rolki geosiatki nie mogą być załamywane podczas transportu, przeładunków i składowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.DU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem dolnej warstwy geosiatki będzie warstwa z geotkaniny.

Podłoże górnej warstwy geosiatki będzie stanowiła dolna warstwa z gruntu przepuszczalnego G1.

Podłoże powinno być równe i czyste. Wszelkie uszkodzenia podłoża powinny zostać naprawione w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.3. Układanie geosiatki

Kierunek układania geosiatki może być dowolny - wzdłuż lub w poprzek osi drogi.

Szerokość pasa terenu pokrytego geosiatką (zależna od szerokości nawierzchni lub szerokości podstawy korpusu drogowego) powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Poszczególne pasma siatki należy łączyć (podłużnie i poprzecznie) na zakład o szerokości co najmniej:

- 0,5 m - dolna warstwa geosiatki,
- 0,3 m - górna warstwa geosiatki.

Zakład powinien być bezwzględnie zachowany w czasie układania warstwy kruszywa na geosiatce, co zwykle wymaga lokalnego usypania wzdłuż zakładów niewielkich stożków z tego samego kruszywa.

Geosiatka powinna przylegać do podłoża bez fałd i załamań.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego po geosiatce przed rozłożeniem warstwy kruszywa.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Sprawdzenie jakości geosiatki powinno obejmować porównanie właściwości wyrobu wg atestu producenta z wymaganiami pkt. 2.2 niniejszej ST oraz stwierdzenie, czy materiał nie wykazuje wad fabrycznych lub uszkodzeń powstałych podczas transportu

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Kontrola układania geosiatki

Kontrola układania geosiatki powinna być prowadzona na bieżąco.

Na podstawie oceny wizualnej należy sprawdzać:

- prawidłowości rozłożenia, naciągnięcia i zakotwienia pasów geosiatki,
- prawidłowości wykonania złączy (zakładów),

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) ułożonej warstwy wzmacniającej z geosiatki.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.DU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie czynności kontrolne wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie geosiatki,
- rozłożenie geosiatki,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.1. Zalecenia producenta geosiatki.

M.19.02.01. PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i montażu prefabrykowanych gzymsów mostowych z polimerobetonu dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWIORB są zgodne z przedmiotowymi normami i STWIORB D-M-00.00.00.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót są podane w STWIORB D-M-00.00.00.

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni wg Dokumentacji Projektowej. Powinny posiadać uchwyty (pętle) z prętów zbrojeniowych, służące do połączenia ich ze zbrojeniem kapy chodnikowej na ustroju nośnym.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWIORB D-M-00.00.00

Należy zastosować materiały posiadające ważne aprobaty techniczne IBDiM lub deklaracje zgodności. Wszystkie materiały podlegają akceptacji inżyniera.

Stal zbrojeniową prefabrykatu wykonać zgodnie z STWIORB M.12.01.00. Stal zbrojeniowa.

2.2. Materiały do wykonania gzymsów

2.2.1. Polimerobeton

Elementy prefabrykowane gzymsów powinny być wykonane z polimerobetonu o właściwościach:

Tabela 1 - Właściwości polimerobetonu

I.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badania według
1	2	3	4	5
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	> 80	PN EN 12390-3
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	> 20	PN EN 12390-5
3	Nasiąkliwość polimerobetonu w wodzie	%	< 0,2	Załącznik G PN EN 13369
4	Stopień mrozoodporności (> F 150) - ubytek masy - spadek wytrzymałości na ściskanie - spadek wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu	%	< 5 < 20 < 20	Procedura IBDiM Nr PB/TM-1/12

2.2.2. Prefabrykaty

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i posiadać Aprobate Techniczną.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków.

Deski gzymsowe powinny być pokryte powłoką ochronną, której kolorystykę należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub uzgodnić z Inżynierem.

Tabela 2 - wymagania dla elementów z polimerobetonu

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Odchyłki długości elementów	mm	<3	PN-EN 13369
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	<2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	<2	
		-	<1/500 długości	
4	Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	<2	
		-	<1/500 długości	
5	Równość powierzchni (szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu)	mm	<1	

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

2.2.3. Wypełnienie spoin

Do uszczelnienia styków poprzecznych między prefabrykatami należy stosować materiał trwale plastyczny, np. kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, który pod wpływem wilgoci z atmosfery przechodzi w stan elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachować 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, zachować przyczepność do betonu. Materiały uszczelniające powinny posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.2.4. Zbrojenie prefabrykatu

Stal zbrojeniową prefabrykatu wykonać zgodnie z STWIORB M.12.01.00. Stal zbrojeniowa.

Minimalne otulenie stali zbrojeniowej w polimerobetonie powinno wynosić 15mm po stronie zewnętrznej prefabrykatu. Nie ma potrzeby stosowania zabezpieczenia antykorozyjnego pętlic wystających z prefabrykatu. W przypadku stosowania stali z zabezpieczeniem antykorozyjnym lub stali odpornej na korozję, wartości grubości otulenia mogą być zmniejszone do 10mm zgodnie z PN-EN 13369.

Dopuszcza się zastosowanie zbrojenia prętami FRP.

Pętlice stalowe lub pręty FRP należy wykonać w rozstawie nie mniejszym niż co 150mm.

Niedopuszczalne jest usuwanie bądź przycinanie wystających prętów z prefabrykatu na budowie.

3. SPRZĘT

Ogólne w STWIORB D-M-00.00.00.

Każdy sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu spełniającego wymagania i zaakceptowania przez Inżyniera.

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsów powinno odbywać się tak aby zachować dobry stan techniczny.

Prefabrykaty można przewozić środkami transportu przeznaczonymi do tego. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo (dotyczy gzymsów płaskich) lub pionowo (dotyczy gzymsów profilowanych) długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem, np. poprzez spięcie taśmami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.

Prefabrykaty gzymsowe są elementami wykończeniowymi i jednocześnie mogą stanowić deskowanie tracone dla betonowanej konstrukcji kapy chodnika. Kolorystyka prefabrykatu musi być zgodna z Dokumentacją Projektową lub uzgodnieniami z Zamawiającym.

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Uszczelnienie spoin.

Wszystkie uszczelniane styki powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, a także wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów. Powierzchnie kontaktowe powinny być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta mas uszczelniających. Uszczelnienie między prefabrykatami gzymsu należy wykonać spoiwem trwaleplastycznym wg 2.2.4.

Szerokość spoin powinna być określona w projekcie konstrukcji; zwykle wynosi ona 10mm, ale nie może być mniejsza niż 3mm. Spoinę należy wykonać z dokładnością ± 2 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.

6.1. Program badań wyrobów gotowych

- Badania bieżące,
- Badania uzupełniające

6.1.1 Badanie bieżące obejmują:

- Ocenę wizualną. Niedopuszczalne są raki, pęknięcia, ciała obce. Wszystkie wyszerbienia i rysy powstałe podczas transportu lub montażu należy usunąć.
- Sprawdzenie wymiarów, pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1cm;
- Sprawdzenie równości powierzchni, prostoliniowości oraz skrzywienia przekroju. Wyniki kontroli należy porównać z wymaganiami STWIORB, pkt. 2.2.2.
- Sprawdzenie dokładności wykonania spoin, dokładność uszczelnienia złączy.

6.1.2 Badanie uzupełniające obejmują:

- Badanie cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg pkt. 2.2.1
- Badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13369
- Badanie mrozoodporności wg procedury IBDiM Nr PB/TM-1/12

6.2 Częstotliwość badań

- Badania bieżące - zgodnie z planem ustalonym dla zakładowej kontroli produkcji
- Badania uzupełniające - przynajmniej raz na trzy lata, oraz przy zmianie technologii wytwarzania lub zmianie komponentów,

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa zostanie ustalona w ZPRS.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt. 8. Jeśli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie ze STWIORB. Jeśli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne ze STWIORB. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze STWIORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. Podstawa płatności będzie uzgodniona w ZPRS cena ryczałtowa, obejmująca wszystkie czynności konieczne do wykonania robót opisywanych daną STWIORB, koszt wszelkich wymaganych dla nich badań oraz materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

STWIORB D-M-00.00.00.	Wymagania ogólne
STWIORB M.12.01.00.	Stal zbrojeniowa
PN EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN EN 12390-3	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
PN EN 12390-5	Badania betonu - Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań
IBDiM Nr PB/TM-1/12	Procedura badawcza odporności na działanie mrozu.

Jeżeli w STWIORB użyta jest niedatowana norma, należy rozumieć przez to, że powołanie dotyczy jej najnowszego wydania.

M.19.01.03. BARIERY OCHRONNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem barier ochronnych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

STWIORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty, których dotyczy STWIORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- montaż barier ochronnych mostowych,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego ubytków transportowych i w miejscach łącznych (wg zaleceń producenta).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Bariera ochronna - jest urządzeniem bezpieczeństwa ruchu drogowego, ale jest także fizyczną przeszkodą, która w przypadku uderzenia w nią pojazdu stanowić może zagrożenie dla zdrowia lub życia uczestników ruchu drogowego. Zasadniczym celem stosowania drogowych barier ochronnych jest ochrona zdrowia i życia uczestników ruchu drogowego oraz bezpieczeństwa osób i budowli znajdujących się w otoczeniu drogi. Bariery ochronne można stosować jedynie wtedy, gdy ich brak mógłby mieć bardziej negatywne skutki dla osób przebywających w pojeździe oraz dla osób i obiektów znajdujących się w obszarze zagrożonym, niż w przypadku zastosowania barier.

Barieroporęcz – bariera uzupełniona poręczą oraz dodatkowymi elementami poziomymi, zabezpieczającymi pieszych przed upadkiem z wysokości, montowana na krawędzi obiektu.

Zakotwienie - element mocujący barierę ochronną do konstrukcji mostu

Dylatacja bariery – element bariery (prowadnica z otworami) umożliwiający jej swobodny ruch podłużny nad dylatacjami mostowymi

Poziom powstrzymywanie – jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywanie określane są na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na:

- małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych);
- normalne: N1, N2;
- podwyższone: H1, H2, H3, L1, L2, L3;
- bardzo wysokie: H4a, H4b, L4a, L4b.

Szerokość pracująca - jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiejkolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia bariery.

Zgodnie z normą PN-EN 1317 klasyfikacja szerokości pracujących przedstawia się następująco:

Tabela 1. Poziomy szerokości pracującej

Klasy poziomów szerokości pracującej	Poziomy szerokości pracującej (m)
W1	$W \leq 0,6$ m
W2	$W \leq 0,8$ m
W3	$W \leq 1,0$ m
W4	$W \leq 1,3$ m
W5	$W \leq 1,7$ m
W6	$W \leq 2,1$ m
W7	$W \leq 2,5$ m
W8	$W \leq 3,5$ m

Poziom intensywności zderzenia jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD, których wartości podane są w Tabeli 2:

Tabela 2. Poziomy intensywności zderzenia

Poziom intensywności zderzenia	Wskaźnik intensywności przyspieszenia ASI	Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia THIV [km/h]	Opóźnienie głowy po zderzeniu PHD [g]
A	$\leq 1,0$	≤ 33	≤ 20
B	$1,0 < ASI \leq 1,4$	≤ 33	≤ 20
C	$1,4 < ASI \leq 1,9$	≤ 33	≤ 20

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Wszystkie materiały podlegają akceptacji Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Dopuszcza się stosowanie barier ochronnych, które spełniają wymagania norm PN-EN 1317 (co musi być udokumentowane odpowiednimi sprawozdaniami z badań zderzeniowych). Bariery stosowane na każdym z obiektów powinny być identyczne w każdym aspekcie z tymi, które przeszły pomyślnie badania zderzeniowe i są oznakowane znakiem „CE” albo znakiem budowlanym (wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności).

Na obiektach mostowych przewidziano zastosowanie barier lub barieroporęczy o parametrach:

- poziom powstrzymywania – min H2
- szerokość pracująca – max W4
- poziom intensywności zderzenia ASI –B

Dla każdego obiektu parametry bariery lub barieroporęczy podano w dokumentacji projektowej.

Na skraju obiektu, gdy nie występują przeszkody stałe, dopuszcza się zwiększenie poziomu szerokości pracującej bariery, przy czym powinny być zastosowane bariery uniemożliwiające zjechanie poza jego krawędź koła pojazdu przewidzianego do badań zgodnie z normą przenoszącą normę EN 1317 dla poziomu powstrzymywania zastosowanego na obiekcie – zgodnie §265 Rozp. Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 03.08.2000 r. z późn. zmianami.

Wszystkie elementy konstrukcyjne barier wykonane powinny być ze stali S235 lub wyższej klasy. Niedopuszczalne jest stosowanie elementów i konstrukcji aluminiowych.

Dopuszcza się stosowanie barier o parametrach nie gorszych niż podane powyżej.
Wszystkie materiały podlegają akceptacji Inżyniera.

2.1. Elementy barier

Elementy do wykonania barier ochronnych określone są poprzez cechy funkcjonalne bariery podane w dokumentacji projektowej. Do tych cech należą:

- poziomy powstrzymywania,
- odkształcenia wyrażone szerokością pracującą.

Zasadnicze elementy konstrukcyjne barier (słupki, prowadnice, pasy profilowe itp.) oraz ich elementy montażowe (przekładki, wsporniki, łączniki, śruby, nakrętki itp.) powinny zapewnić wymagane cechy funkcjonalne oraz powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres co najmniej 10 lat w normalnych warunkach środowiskowych.. Łączniki stalowe, śruby winny być również ocynkowane lub wykonane ze stali odpornej na korozję.

W miejscach lokalizacji urządzeń dylatacyjnych na obiektach, konstrukcja barier ochronnych musi być tak łączona, aby zapewnić swobodę odkształceń bez znaczącego wpływu na funkcjonalność barier, a szczególnie na ich poziom powstrzymywania.

Długości barier na obiektach (wraz z odcinkami przejściowymi, początkowymi, końcowymi) powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury oraz w „Wytocznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”.

Na barierach, jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, powinny być umieszczone elementy odbłaskowe – zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania. Sposób zamocowania elementów odbłaskowych do barier na obiektach, proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

2.2. Element kotwiący

Element kotwiący barierę do konstrukcji obiektu należy wykonać zgodnie z dyspozycjami producenta bariery, jednakże powinien on zapewnić wymaganą funkcjonalność bariery, oraz trwałość. Element kotwiący powinien być wykonany z materiałów odpornych na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych np. poprzez cynkowanie ogniowe. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z PN-EN ISO 14713 lub PN-EN ISO 1461.

2.3. Zaprawa cementowa – podlewka.

Podlewka z zaprawy nisko skurczowej powinna być zgodna z wymaganiami zastosowanego systemu barier, oraz wytrzymałość na ściskanie nie mniej niż 35 Mpa. Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobata Techniczną, oraz pozostałe dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy należy układać oddzielnie z zastosowaniem przekładek z drewna lub tworzyw sztucznych.

Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny montażu barier, uwzględniający odcinki dylatacyjne, początkowe i końcowe barier, połączenia z barierami drogowymi. Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienie Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Na obiekcie bariery należy zakotwić do kapy chodnikowej. W strefie przyobiektovej, zgodnie z lokalizacją Dokumentacji Projektowej bariery należy zakotwić do ławy żelbetowej za przyczółkiem, wykonanej zgodnie z STWIORB M.11.00.00 „Fundamentowanie”.

Przed betonowaniem kap na obiekcie i ławy za przyczółkiem należy uzgodnić z producentem barier sposób mocowania barier.

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z dokumentacją projektową oraz powyższym projektem wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

Elementy kotwiące bariery należy wykonać wg rozwiązań konstrukcyjnych producenta bariery i osadzić w elementach konstrukcyjnych obiektu.

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 antykorozyjną poszczególnych elementów bariery.

W każdej z barier niezależnie od rozstawu słupków należy stosować odcinki profilowanej taśmy stalowej o długości maksymalnej przewidzianej przez producenta. Stosowanie odcinków krótszych jest dopuszczalne tylko dla wyrównania długości bariery.

Linia prowadnicy bariery musi być płynna, bez załamań i przerw. Przy montażu prowadnicy należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów tak, aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie.

Słupki barier montowane są do elementów kotwiących wg rozwiązań systemowych producenta bariery.

W zależności od rozwiązań projektowych, bariery na obiekcie połączyć z odcinkiem barier drogowych za obiektem (ewentualnie stosując odcinki przejściowe) lub bariery obiektowe „przedłużyć” odcinkiem początkowym i końcowym. W każdym przypadku długość bariery ochronnej dla obiektu powinna odpowiadać długości wymaganej przepisami przytoczonymi w pkt. 2.1 niniejszych STWIORB.

Ewentualne uszkodzenia powłoki antykorozyjnej należy po zmontowaniu barier uzupełnić analogicznym zestawem; w przypadku powłoki cynkowej - metodą metalizacji natryskowej (grubość powłoki 200 µm).

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje, na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami stosownych przepisów. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

Jeżeli zachodzi konieczność (np. warunki montażowe, konstrukcja podstawy słupów), pod stopami słupków barier wykonać podlewkę z zaprawy niskoskurczowej. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem lub w trakcie montażu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Sprawdzeniu podlegają:

- jakość elementów składowych bariery (w tym rodzaj kotew, śrub i podkładek),
- prawidłowość ustawienia (geodezyjnie co 10m balustrady: rzędne prowadnicy i jej przebieg w planie),
- połączenia i mocowania wszystkich elementów,
- wykonanie i funkcjonowanie zdylatowań,
- jakość zabezpieczenia antykorozyjnego (ciągłość, wygląd i grubość powłoki) ze szczególnym uwzględnieniem miejsc połączeń montażowych,
- rozmieszczenie elementów odblaskowych (jeżeli są wymagane).

Dopuszczalne tolerancje w stosunku do położenia projektowanego:

- dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, nie większa niż wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków,
- dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm,
- rzędna góry prowadnicy bariery ± 10 mm,
- odchylenie prowadnicy bariery w planie ± 10 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa zostanie ustalona w ZPRS.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Odbiorowi podlega każdy oddzielny rodzaj bariery (skrajna, dzieląca) na danym obiekcie.

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały i wyroby zastosowane do robót,
- dostarczone na budowę elementy montażowe,
- kotwy pod słupki po osadzeniu,
- bariery po zamontowaniu oraz wykonanie połączeń elementów i zdylatowania,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zamontowanych barier następuje po ostatecznej ocenie ilości i jakości wykonanych robót.

W czasie odbioru należy wykazać zgodność wykonanych robót z ustaleniami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz w niniejszych STWIORB. Odbioru dokonuje Inżynier i potwierdza go wpisem do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. Podstawą płatności będzie uzgodniona w ZPRS cena ryczałtowa, obejmująca wszystkie czynności konieczne do wykonania robót opisywanych daną STWIORB, koszt wszelkich wymaganych dla nich badań oraz materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 1317- Systemy ograniczające drogę.

10.2. Inne dokumenty

- 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. 2000 nr 63 poz. 735 z późn. zm.).
- STWIORB: D-M.00.00.00 Wymagania ogólne.
- Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010 r.

Jeżeli w STWIORB użyta jest niedatowana norma, należy rozumieć przez to, że powołanie dotyczy jej najnowszego wydania.

M.19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z ustawieniem krawężników kamiennych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

Przedmiotowa STWIORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach mostowych zakresu z punktu 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWIORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych na podlewce na obiektach 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. Podlewka - element budowlany stanowiący wypełnienie między dwoma elementami konstrukcji zapewniające długotrwałe bezawaryjne funkcjonowanie konstrukcji budowlanych.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB i poleceniarni inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy zastosować materiały posiadające ważne aprobaty techniczne IBDiM lub deklaracje zgodności. Wszystkie materiały podlegają akceptacji inżyniera.

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 STWIORB.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na podlewce można stosować następujące materiały:

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

- krawężniki kamienne,
- podlewka z zaprawy niskoskurczowej,
- stal na kotwy,
- klej do wklejania kotew,
- materiały uszczelniające.

2.2.3. Krawężniki kamienne

2.2.3.1. Zasady ogólne

Należy stosować krawężniki kamienne, dla których Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Poza tym krawężnik powinien spełniać wymagania podane w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [20], zwanym dalej Rozporządzeniem.

Typ krawężnika i jego wymiary powinny być określone w dokumentacji projektowej.

2.2.3.2. Wymagania wobec krawężników

Poniżej przedstawiono wymagania dla krawężnika i materiału kamiennego, z którego powinien być wykonany, zgodnie z PN-EN 1343

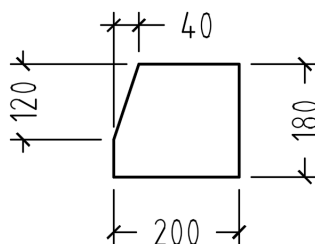
a) Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Należy stosować krawężniki granitowe klasy 1 z teksturą droбноziarnistą, odpowiadające wymaganiom PN-EN 1343 Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie, - klasa 1
- wytrzymałość na zginanie – klasa 6 - na drogi i ulice, zgodnie z zał. B;
- nasiąkliwość - deklarowana przez producenta, ale nie większa niż 0,5 %
- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, co najmniej 160 MPa;

b) Wygląd zewnętrzny krawężników

Należy zastosować krawężnik skośny wg PN-EN 1343 o szerokości 200mm i wysokości 180mm, wg następującego szkicu:



Zalecana długość pojedynczego elementu krawężnika wynosi 100cm. Elementy krawężnika przylegające do dylatacji powinny mieć długość min. 115cm.

Całkowita wysokość, szerokość i długość powinny zostać zmierzone z wymaganiami normy PN-EN 13373 pkt 5.2. Natomiast odchylenia od zadeklarowanych wymiarów powinny być zgodne z tolerancjami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1. Tolerancje nominalnych wymiarów całkowitej szerokości i wysokości

Punkt pomiaru	Szerokość	Wysokość
		Klasa 1
Oznaczenie		H1

Pomiędzy dwiema teksturowanymi powierzchniami	$\pm 3 \text{ mm}$	$\pm 10 \text{ mm}$
---	--------------------	---------------------

Przekroje poprzeczne krawężników zgodne z rys. 3 normy PN-EN 1343

Nachylenie powinno zostać zmierzone zgodnie z wymaganiami normy EN 13373 pkt 5.6., natomiast odchylenia od zadeklarowanych wartości powinny być zgodne z tolerancjami podanymi w tabeli 2.

Tabela 2 – Przykłady typowych przekrojów poprzecznych krawężników – tolerancje nachyleń

	Klasa 1
Oznaczenie	D1
Tekstura drobnoziarnista	$\pm 5 \text{ mm}$

Tolerancja płaszczyzn (tylko krawężniki proste)

Powierzchnie nominalne prostych powierzchni krawężników o kwadratowych przekrojach poprzecznych zmierzone prostopadłe względem górnej powierzchni oraz linii górnego kantu powinny zostać zmierzone zgodnie z wymaganiami normy EN 13373 pkt 5.6, natomiast odchylenia od zadeklarowanych wymiarów powinny być zgodne z tolerancjami podanymi w tabeli 3.

Tabela 3 – Tolerancje powierzchni prostych krawężników

	Powierzchnie teksturowane
Prostoliniowość krawędzi równoległej do płaszczyzny górnej powierzchni	$\pm 3 \text{ mm}$
Prostoliniowość krawędzi prostopadłej do płaszczyzny górnej powierzchni	$\pm 3 \text{ mm}$
Prostopadłość pomiędzy górną i czołową powierzchnią, w przypadku krawężników o nominalnym kształcie kwadratu	$\pm 7 \text{ mm}$
Zniekształcenie górnej powierzchni	$\pm 5 \text{ mm}$
Prostopadłość pomiędzy górną powierzchnią a powierzchnią końcową	Wszystkie krawężniki $\pm 5 \text{ mm}$

Zakrzywione krawężniki

Krzywizna krawężnika względem obrobionej powierzchni powinna zostać sprawdzona względem zgodności z wymaganym kształtem za pomocą specjalnego wzorca. Odchylenia w każdym punkcie powinny być zgodne z tolerancjami podanymi w tabeli 1.

Nieregularności płaszczyzny

Wgłębienia lub wypustki na powierzchni, zmierzone prostopadłe względem górnej powierzchni oraz od linii górnego kantu zgodnie z wymaganiami normy EN 13373 pkt 5.3, powinny być zgodne z tolerancjami podanymi w tabeli 4. W przypadku, gdy krawężnik został ociosany, wówczas nieregularności zakończenia krawężnika nie powinny wystawać na więcej niż 5mm.

Tabela 4 – Tolerancje nieregularności powierzchni

	Powierzchnia końcowa	Powierzchnia czołowa i tylna
Tekstura drobnoziarnista	+ 3mm, - 3mm	+ 3mm, - 3mm

Tolerancje nie mogą być do siebie dodawane np. występy i prostopadłości.

2.2.4. Podlewka pod krawężnik

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

2.2.4.1. Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, można stosować zaprawę o właściwościach podanych w dalszym ciągu.

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 na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [5], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewę podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-85/B-04500 [5]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-85/B-04500 [5]
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [24]
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25]
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25]
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 [26]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozo-odporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 [24]

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży za krawężnikami od strony chodnika i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych do systemu odwodnienia obiektu. Wykonanie drenów podłużnych za krawężnikiem i poprzecznych pod krawężnikiem jest przedmiotem oddzielnej STWIORB M-16.01.04 [2].

2.2.5. Materiał na kotwy

Jeżeli w dokumentacji projektowej przewiduje się kotwienie krawężników, to do wykonania kotew należy stosować stal zbrojeniową o klasie ciągliwości C i $f_{yk\ min}=400$ [MPa], zgodną z PN-EN 10080. Średnica kotew $\Phi 16$, w rozstawie co 0,5m. Kotwy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez metalizację lub zastosować kotwy aluminiowe lub z tworzywa sztucznego.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej, dla której Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do betonu i kamienia. Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWIORB nie przewidują inaczej, można zastosować żywicę, która ma następujące właściwości:

- wytrzymałość na ściskanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$) > 90 N/mm²,
- wytrzymałość na zginanie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$) > 44 N/mm²,
- wytrzymałość na rozciąganie po 14 dniach (po związaniu pod wodą, w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$) > 25 N/mm²,
- przyczepność do podłoża (po utwardzeniu pod wodą, w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$) $2,5 \div 3,5$ N/mm² (zniszczenie betonu).

2.2.6. Materiał do wypełnienia spoin

Do wypełniania spoin należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej można stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie promieni UV, 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 betonu i granitu.

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.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWIORB nie podają inaczej, można stosować taśmę o właściwościach podanych 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) [8]
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427:2001 [9]
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3 [21]
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie , w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4 [22]
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5 [23]

2.2.7. Krawężnik w obrębie skrzydeł

W obrębie skrzydeł należy stosować drogowe krawężniki kamienne 200x300mm, zgodne z STWIORB D-08.01.02 na ławie oporowej lub zaprawie niskoskurczowej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00.

3.2. Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z gysu jednofrakcyjnego Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka 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 STWIORB D-M-00.00.00.

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. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o 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:

- 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 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 zgodnie z przepisami dotyczącymi materiałów łatwopalnych.

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 STWIORB D-M-00.00.00.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWIORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podlewki pod krawężnik,
3. wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
4. wklejenie kotew,
5. montaż krawężników,
6. wypełnienie spoin,
7. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWIORB 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 niskoskurczowej. 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. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. 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,
- jakiegokolwiek 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.

5.5. Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem

Wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem jest przedmiotem STWIORB M-16.01.04.

5.6. Kotwy

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje kotwienie krawężników, kotwy wg pktu 2.2.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Żywicą należy wypełnić całkowicie otwór w krawężniku wraz kotwą. Niedopuszczalne są ubytki żywicy w otworze.

W trakcie robót należy stosować zasady bhp, jak w pktcie 5.4.3.

5.7. Ustawienie krawężników

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

5.8. 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 (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmę 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 krawężnika i odcięciu odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładowy. 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 STWIORB D-M-00.00.00

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 pktu 2 niniejszych STWIORB
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- 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, dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicy 3. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać losowo wg PN-83/N-03010 [12].

6.3.2. Badania laboratoryjne krawężnika

Należy stosować krawężniki granitowe klasy 1 odpowiadające wymaganiom PN-EN 1343 Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie, - klasa 1;
- wytrzymałość na zginanie – klasa 6 - na drogi i ulice, zgodnie z zał. B;
- nasiąkliwość - deklarowana przez producenta, ale nie większa niż 0,5 %
- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, co najmniej 160 MPa;

Wygląd krawężników z kamienia naturalnego powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w PN-EN 1343 punkt 4.5.

Kształt i wymiary krawężników zgodnie z Projektem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w PN-EN 1343 punkt 4.2.

6.3.3. Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.2.5. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać ± 1 cm.

6.3.4. Ułożenie drenów

Ułożenie drenów za i pod krawężnikiem należy kontrolować wg STWIORB M-16.01.04.

6.3.5. Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pkt 2.2.4 niniejszej STWIORB.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki: ± 1 cm,
- dla szerokości podlewki: ± 2 cm.

6.3.6. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pkt 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.7. Kontrola ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które powinno wynosić ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łąty: przeswīt pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- odchylenia linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, które nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa zostanie ustalona w ZPRS.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB 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 STWIORB M-16.01.04),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00. Podstawą płatności będzie uzgodniona w ZPRS cena ryczałtowa, obejmująca wszystkie czynności konieczne do wykonania robót opisywanych daną STWIORB, koszt wszelkich wymaganych dla nich badań oraz materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. STWIORB

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-16.01.04 Drenaż na płycie pomostu

10.2. Normy

- | | |
|-------------------|--|
| 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-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 7. PN-EN 10080 | Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne |
| 8. PN-EN 13880-2 | (U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C |
| 9. PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula |
| 10. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 11. PN-B-11215 | Materiały kamienne. Metody pomiaru cech geometrycznych i właściwości fizycznych wyrobów z kamienia |
| 12. PN-83/N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk |
| 13. PN-EN 1926 | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 14. PN-EN 13755 | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 15. PN-EN 12371 | Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności) |
| 18. ISO 527-2 | Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych) |
| 19. 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

20. 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. 2000nr 63, poz. 735 z późn. zm.)
21. Procedura badawcza nr PB/TN-2/3 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
22. Procedura badawcza nr PB/TN-2/4 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
23. Procedura badawcza nr PB/TN-2/5 – Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwania
24. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3 – Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
25. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 – Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
26. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3 – Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

Jeżeli w STWIORB użyta jest niedatowana norma, należy rozumieć przez to, że powołanie dotyczy jej najnowszego wydania.

M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M.18.01.01 Szczelne bitumiczne przekrycie dylatacyjne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zainstalowania szczelnych urządzeń dylatacyjnych bitumicznych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przekrycia dylatacyjnego szczelnego z masy spoinowej na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi prześel.

W zakres robót wchodzi również przygotowanie wnęk dylatacyjnych na istniejących obiektach, w tym usunięcie istniejących dylatacji ukrytych pod nawierzchnią.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Szczelina dylatacyjna – przestrzeń między konstrukcją niosącą obiektu mostowego a korpusem drogowym (przyczółkiem) lub między konstrukcjami niosącymi prześel, przeznaczona do zamontowania urządzenia dylatacyjnego.

Urządzenie dylatacyjne - urządzenie umożliwiające swobodne odkształcenia prześel obiektu mostowego przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną celem niezakłóconego ruchu pojazdów lub pieszych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Doboru zastosowanego typu przekrycia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca.

Dobry typ przekrycia dylatacyjnego musi posiadać Aprobatę Techniczną.

Do przekrycia dylatacyjnego należy zastosować materiały zgodne z warunkami Aprobaty Technicznej dla wybranego typu dylatacji.

Dla podstawowych materiałów spełnione muszą być warunki podane w pkt. 2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Materiały składowe przykrycia dylatacyjnego szczelnego

Należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Przykrycie dylatacyjne powinno 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 oraz z „Zaleceniami dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r. Zgodnie z Rozporządzeniem zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni i chodników.

Asfaltowe przykrycie dylatacyjne może być stosowane w obiektach betonowych, stalowych i zespolonych, w których:

- występuje nawierzchnia bitumiczna lub betonowa o grubości nie mniejszej niż 5 cm i nie większej niż 15 cm w jezdni,
- obliczeniowe przemieszczenie krawędzi przęsła nie przekracza 40 mm,
- istnieje możliwość ukształtowania nawierzchni jezdni na całej szerokości pomostu,
- istnieje stabilne podparcie dla nawierzchni jezdni na całej szerokości pomostu.

Stabilizator

Stabilizator należy wykonać z blachy aluminiowej lub stalowej zabezpieczonej przed korozją, o grubości i szerokości wynikającej z instrukcji montażu dylatacji wydanej przez producenta. Rodzaj stabilizatora musi być zgodny z Aprobata Techniczną.

Membrana

Membrana jest wykonana z tworzywa sztucznego na bazie PCW-P lub EPDM, charakteryzującego się małym współczynnikiem tarcia i odpornością na temperaturę ok. 200 OC w czasie montażu przekrycia. Szerokość membrany powinna być większa o 10 cm od szerokości stabilizatora.

Wkładka neoprenowa (poliuretanowa)

Gąbczasta wkładka neoprenowa (poliuretanowa) do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej pomiędzy płytą pomostu a ścianką zapleczną.

Kruszywo

Należy stosować kruszywo grube łamane o uziarnieniu od 16 do 25 mm do wypełnienia koryta oraz kruszywo grube łamane o uziarnieniu 2/5 mm lub 2/4 mm do uszorstnienia ostatniej warstwy masy zalewowej.

Wymagania dla kruszywa grubego łamanego frakcji 16/25 mm, stosowanych do wykonywania przykryć dylatacyjnych zestawiono w tablicy 1. Uwaga do wymagań dla frakcji 16/25. W przypadku stosowania wymagań dla kruszyw w oparciu o normę klasyfikacyjną PN-EN 13043 należy zwrócić uwagę, iż według normy klasyfikacyjnej sito 25mm nie występuje. Najbliższe sito 25 mm w normie to sito 22,4mm oraz 31,5mm.

Tablica 1

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1	Uziarnienie, kategoria nie wyższa niż	G _c 90/15	PN-EN 933-1
2	Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż ¹⁾	f ₂	PN-EN 933-1
3	Kształt kruszywa, wskaźnik kształtu, kategoria nie wyższa niż ²⁾	SI ₂₀	PN-EN 933-4
4	Kształt kruszywa, wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż ²⁾	FI ₂₀	PN-EN 933-3
5	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA ₂₀	PN-EN 1097-2
6	Odporność na polerowanie kruszywa, kategoria nie mniejsza niż	PSV ₄₄	PN-EN 1097-8
7	Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż ³⁾	WA ₂₄₂	PN-EN 1097-6
8	Mrozoodporność badana w 1% roztworze chlorku sodu (NaCl) kategoria nie wyższa niż ³⁾	F _{NaCl} 7	PN-EN 1367-6
9	Mrozoodporność badana w wodzie, kategoria nie wyższa niż ³⁾	F ₂	PN-EN 1367-1
¹⁾ Kruszywo należy odpylić przed wbudowaniem w przekrycie dylatacyjne; kruszywo jest odpylane bezpośrednio przed wbudowaniem podczas ogrzewania do temperatury od 150 °C do 170 °C. ²⁾ W dokumentach jakościowych producenta kruszywa powinna być określona jedna z dwóch właściwości: wskaźnik kształtu (poz. 3) lub wskaźnik płaskości (poz. 4). ³⁾ W dokumentach jakościowych producenta kruszywa powinna być określona jedna z trzech właściwości: nasiąkliwość (poz. 7), mrozoodporność badana w 1 % roztworze chlorku sodu (NaCl) (poz. 8) lub mrozoodporność badana w wodzie (poz. 9).			

Kruszywo do uszorstnienia ostatniej warstwy masy zalewowej powinno spełniać wymagania podane w tabeli 2. Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

Tablica 2

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec kruszywa grubego 2/4 lub 2/5
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _c 90/10
2	Zawartość pyłu ¹⁾ według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₁
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C _{100/0}
¹⁾ Kruszywo należy odpylić przed wbudowaniem w przekrycie dylatacyjne; kruszywo jest odpylane bezpośrednio przed wbudowaniem podczas ogrzewania do temperatury od 150 °C do 170 °C.		

Masa zalewowa

Masa zalewowa musi posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM. Z uwagi na szczególny charakter uszczelnienia Wykonawcy nie wolno zmieniać bez zgody Projektanta zaprojektowanego materiału uszczelniającego. Do wykonania uszczelnień należy zastosować asfaltową masę zalewową, z dodatkiem plastyfikatorów. Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Temperatura mięknięcia według metody PiK	°C	od 85 do 114	PN-EN 1427
2	Penetracja w temperaturze 25°C, igła	0,1 mm	od 62 do 84	PN-EN 1426
3	Spływność w temperaturze 60°C	mm	≤ 5	PN-B 24005 / Procedura Nr PB/TN-2/1
4	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C	%	≥ 80	PN-EN 13398
5	Temperatura łamliwości według Fraassa	°C	≤ -30	PN-EN 12593

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

3. SPRZĘT**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

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 do cięcia nawierzchni bitumicznych,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m³/h z filtrem przeciwolewowym,
- piaskownicę,
- kotły do przygotowania masy zalewowej,
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
- wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
- pędzle lub wałki do nakładania środka gruntującego,
- lanca do wygrzania niszy dylatacyjnej,
- płyta wibracyjna lub lekki walec ręczny,
- termometr bezstykowy o skali 50-250 °C,
- taśma samoprzylepna do linowego wyznaczenia krawędzi warstwy wykończeniowej dylatacji na jezdni,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inżyniera.

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

1.2. Wymagania szczegółowe

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:

- nazwa materiału,
- nazwa i adres producenta,
- data produkcji i numer partii materiału,
- masa netto,
- informacja o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji. Transport powinien zapewnić dostarczenie elementów dylatacji na budowę w dobrym stanie technicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonanie urządzenia dylatacyjnego powierzone może być tylko doświadczonemu w prowadzeniu tego typu robót Wykonawcy, posiadającemu licencję jego wykonania.

Na Wykonawcy urządzenia dylatacyjnego spoczywa obowiązek dostarczenia na koszt własny rysunków roboczych konstrukcji dylatacji, podlegających zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia, w oparciu o wymagania Aprobaty Technicznej, "Wytocznych technicznych wykonania dylatacji". Wytoczne te podlegają akceptacji przez Inżyniera.

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Warunki atmosferyczne

Wypełnienia asfaltowe należy wykonywać przy temperaturze otoczenia od 5 °C do 35 °C, w dni bezdeszczowe.

5.3. Przygotowanie materiałów

5.3.1. Masa zalewowa.

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury od 150 °C do 180 °C i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić bezpośrednio przed wbudowaniem termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła. Powinna ona być wbudowana po jednorazowym roztopieniu.

5.3.2. Kruszywo.

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce (opalanej gazem propanbutan). Kruszywo powinno być rozgrzane do temperatury od 150 °C do 170 °C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

5.4. Wykonanie koryta w nawierzchni pod dylatację

Przystępując do wykonania dylatacji, należy usunąć z koryta istniejącą masę bitumiczną, stabilizatory oraz membrany, poprzez prostolinijne nacięcie piłą i odspojenie młotkami pneumatycznymi tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta. W czasie tej operacji należy zwracać szczególną uwagę, aby nie uszkodzić izolacji oraz nie naciąć krawężników kamiennych. W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć do max. dopuszczalnej szerokości 650 mm.

Przed wykonaniem dylatacji należy powierzchnię styku nawierzchni i dylatacji dokładnie oczyścić narzędziami ręcznymi oraz przez czyszczenie strumieniowo-ściernie i opalenie palnikami gazowymi, a następnie przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Czyszczeniu strumieniowo-ściernemu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta.

5.5. Wykonanie asfaltowego przekrycia dylatacyjnego

Przekrycie dylatacyjne wykonuje się w następujących etapach:

- po uprzednim przygotowaniu powierzchni, a także wypełnieniu szczeliny wkładką neoprenową, koryto należy posmarować masą zalewową (gruntującą) rozgrzaną do temperatury od 150 °C do 180 °C (zużycie materiału ok. 2 kg/m²);
- na świeżą warstwę lepiszcza, centralnie nad szczeliną dylatacyjną należy położyć membranę oraz blachę stabilizatora;
- koryto z ułożonym stabilizatorem należy posmarować masą zalewową;
- na rozgrzaną masę zalewową ułożyć taśmę z PVC, symetrycznie względem osi szczeliny dylatacyjnej z dokładnym dociśnięciem taśmy do podłoża na całej długości przekrycia dylatacyjnego;
- należy wypełniać koryto dytacji na przemian odpowiednio gorącym kruszywem (temperatura od 150 °C do 170 °C) oraz rozgrzaną masą zalewową (temperatura od 150 °C do 180 °C);
- grubość warstw kruszywa dobierać tak, aby masa zalewowa mogła dokładnie wypełnić wszystkie puste przestrzenie i mogła zespolić się z poprzednią warstwą (grubość warstw ok. 20 mm ÷ 50 mm);
- ostatnią warstwę gorącego kruszywa należy zagęścić płytą wibracyjną lub walcem ręcznym, tak, aby była ona ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni;
- uzupełnić masą zalewową wszystkie wolne przestrzenie pomiędzy ziarnami grysów i pozostawić przekrycie dylatacyjne do wystygnięcia;
- po wystygnięciu konstrukcji przekrycia dylatacyjnego do temperatury otoczenia należy wykonać warstwę wykończeniową poprzez polanie górnej powierzchni przekrycia dylatacyjnego cienką warstwą masy zalewowej i posypanie drobnym grysem frakcji od frakcji 2/4 lub 2/5 mm;
- całość należy ponownie zagęścić płytą wibracyjną lub walcem ręcznym;
- szczeliny pozostałe przy krawężniku należy wypełnić kitem elastycznym lub innym elastycznym materiałem uszczelniającym.

Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać max. 3 mm ponad poziomem nawierzchni i zachodzić na nią 2÷3 cm. Całkowite wykończenie przekrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu (zwykle 2÷7 dni). Powyższe czynności należy skorygować i dostosować do zaleceń producenta dytacji bitumicznych. Wyrób należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 ze zm.). Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- a) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej;
- c) numer i rok wydania niniejszej Aprobaty Technicznej IBDiM, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- d) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- e) datę wbudowania;
- f) nazwę obiektu mostowego w którym dytacja asfaltowa ma być wbudowana;
- g) nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Należy kontrolować jakość prowadzonych prac - zgodnie z instrukcją montażu i punktem 5 niniejszej STWiORB.

Po wycięciu koryta należy skontrolować:

- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni, która nie powinna różnić się o więcej, niż o 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej,
- stan szczeliny dylatacyjnej; jeżeli nastąpiło 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 niskoskurczową,

– 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 przykrycia,
- temperaturę kruszywa i masy zalewowej za pomocą termometru bezstykowego, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącej masy zalewowej w głąb szczeliny za pomocą poliuretanowego profilu uszczelniającego, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2÷5 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, odspojień, 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.
- Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji. Konstrukcja bitumicznego przykrycia dylatacyjnego powinna spełniać warunek odporności na koleinowanie wg Procedury badawczej IBDiM.

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 obmiaru jest 1 m długości dylatacji o wielkości przesuwu określonej w Dokumentacji Projektowej.

Długość przekryć mierzy się w świetle zewnętrznych końców gzymsów ustroju niosącego. Mierzona jest ona po linii równoległej do krawędzi konstrukcji ustroju niosącego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór częściowy i końcowy

8.2.1. Koryto

Odbiorowi podlega przygotowanie koryta. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

8.2.2. Równość przekrycia

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przekrycia. Powierzchnia tego przekrycia powinna być równoległa do powierzchni nawierzchni i znajdować się ponad nią na max. 3 mm. Powierzchnia wykończeniowa powinna zachodzić na powierzchnię nawierzchni od 2 ÷ 5 cm. Wypełnienie powinno mieć regularny kształt.

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 jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania Projektu organizacji robót, harmonogramu robót, wytycznych technicznych wykonania dylatacji i rysunków roboczych dylatacji wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,

-przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia, w tym usunięcie istniejącej dylatacji,
 -wbudowanie dylatacji i jej regulację,
 -dostarczenie i montaż osłon szczeliny dylatacyjnej na gzymsach konstrukcji i barierach betonowych, wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
 -koszt wykonania odwodnienia dylatacji i odprowadzenia wody,
 -oczyszczenie miejsca pracy,
 -koszty niezbędnych badań i pomiarów.
 Cena jednostkowa zawiera również odpady i materiały pomocnicze.
 Usunięta dylatacja stanowi własność Wykonawcy.
 W wycenie pozycji należy ująć wszystkie niezbędne materiały oraz czynniki do wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 933-1 Badania geometryczne właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania (*oryg.*)
 PN-EN 933-3 Badania geometryczne właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości (*oryg.*)
 PN-EN 933-4 Badania geometryczne właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu (*oryg.*)
 PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie (*oryg.*)
 PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
 PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia (*oryg.*)
 PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności (*oryg.*)
 PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
 PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
 PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścienia i Kula
 PN-EN 1767 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Analiza w podczerwieni
 PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych (*oryg.*)
 PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
 PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością -- Wymagania
 PN-B-24005 Asfaltowa masa zalewowa

10.2 Inne

Aprobata Techniczna IBDiM
 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/11 Badanie odporności mostowych dylatacji asfaltowych na koleinowanie.
 Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TN-2/1 Termoplastyczne zalewy drogowe – Spływność
 Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowywania i odbioru, GDDKiA, Opr. IBDiM, Warszawa 2007.
 Instrukcje montażu dylatacji wydane przez producenta.

M.16.02.02 Dreny z tworzyw sztucznych za przyczółkami

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych za przyczółkami dla obiektów w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie дренаżu strefy zasypki przyczółka, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie stożków obsypujących przyczółki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Dren (sączek podłużny) – ciąg rurek drenarskich (perforowanych), ułożonych na podsypce piaskowej i obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do wgłębego odprowadzenia wody do odbiornika.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Stosowane materiały

Zestaw materiałów do wykonania drenu obejmuje:

- rurki drenarskie o średnicy 16 cm z tworzywa sztucznego,
- kształtki do łączenia rur zgodne z systemem stosowanych drenów,
- materiał filtracyjny (żwir i piasek),
- geowłóknina.

2.2.2. Rurki drenarskie i kształtki z tworzywa sztucznego

Stosuje się rurki drenarskie z polipropylenu lub polietylenu o średnicy zewnętrznej 160mm wg PN-87/C-89004. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów jeżeli posiadają Aprobata Techniczną i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszczalna tolerancja średnicy rur wynosi ± 2 mm wg PN-93/C-89218.

Odporność na uderzenia rur TIR $\geq 10\%$ wg PN-EN 744:1997.

Szytywność obwodowa powyżej 4,0 kN/m² wg PN-EN ISO 9969:1997.

Wyroby powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

Podczas prac przeładunkowych, rur i kształtek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich 0°C

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż drenów winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania z zachowaniem wytycznych ujętych w Katalogu Detali Mostowych.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Dreny powinny być układane na zagęszczonej podsypce piaskowej zgodnie z zasadami budowy przewodów kanalizacji grawitacyjnej podanymi w PN-EN 1610:2002.

Minimalne pochylenie rurek drenarskich wynosi 3 %.

Wykonawca przygotowuje roboczy projekt przebiegu drenu z podaniem rzędnych wysokościowych.

Ułożone rurki drenarskie powinny być obsypane żwirem i piaskiem grubym. Całkowita wysokość przyzmy liczona od górnej powierzchni podbudowy piaskowej powinna wynosić 40 cm. Szerokość przyzmy u góry 30 cm, a nachylenie skarp zgodne z kątem stoku naturalnego materiału zasypki (nachylenie 1:1,25). Przyzmę należy zagęścić ubijakiem w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

Wyloty drenów wykonać według rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Zasypanie przyczółków ponad drenami ujęte jest w innych Specyfikacjach.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

6.3. Opis badań

6.3.1 Sprawdzenie poprawności ułożenia

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów konstrukcji drenu

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji i Aprobacie Technicznej.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej. Powierzchnie zewnętrzne powinny być jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur powinny być obcięte pod kątem prostym.

6.3.3 Kontrola materiałów filtracyjnych

Materiał filtracyjny: żwir i piasek poddaje się badaniu dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża. Kontrola obejmuje sprawdzenie:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Góra w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Góra wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków wg PN-55/B-04492

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań daje podstawy do nieodebrania całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

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 obmiaru jest 1m (metr) wykonanego i odebranego drenu. Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości drenów dochodzących do zewnętrznych ścian wylotu. Wyloty drenów nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiaru.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

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

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- koszt opracowania rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- rozłożenie podsypki piaskowej wraz z jej zagęszczeniem,
- ułożenie rurek drenarskich i ich wzajemne połączenie,
- obłożenie geowłókniną,
- wykonanie wylotów drenów,
- zasypanie drenów pryzmą żwiru i piasku gruboziarnistego warstwami z zagęszczeniem,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- koszty badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

W wycenie należy ująć wszystkie niezbędne czynniki i materiały do kompletnego wykonania robót.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-87/C-89004 Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie

PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów

PN-EN 744:1997 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka

PN-EN ISO 9969:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej

PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Góra w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Góra wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

STWIORB M.16.02.02

Dreny z tworzyw sztucznych za przyczółkami

PN-55/B-04492` Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika
 wodoprzepuszczalności
 10.1 Inne
 Katalog Detali Mostowych

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Góra w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Góra wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

M.16.01.03A ODWODNIENIE HYDROIZOLACJI ZA POMOCĄ SĄCZKÓW WYKONANYCH Z TWORZYW SZTUCZNYCH

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszych STWIORB jest osadzenie sączków odwadniających hydroizolację pomostu dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWIORB.

STWIORB stosowane są jako dokument wiążący przy przygotowaniu Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczącym przedmiotu zamówienia podano w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.4. Określenia podstawowe

Sączek do odwodnienia izolacji – wyrób składający się z trzech elementów: lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo oraz rurki służącej do odprowadzenia wody z izolacji płyty pomostu.

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWIORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi przedmiotowymi normami i definicjami podanymi w STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania 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 wykonywania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji projektowej oraz STWIORB.

2.2.2. Wymagania ogólne.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B dla których Wykonawca przedstawi aktualną deklarację właściwości użytkowych zgodną z Polskimi Normami lub Aprobatę Techniczną (lub rekomendację) lub krajową /europejską ocenę techniczną. Stosowane materiały muszą być zatwierdzone przez Inżyniera.

2.2.3 Stosowane materiały.

Przy montażu odwodnienia hydroizolacji za pomocą sączków należy stosować następujące materiały:

- sączek /kołnierz, sitko/ z rurką odpływową,
- rura ochronna,
- pokrywa chroniąca rurkę ochronną przed zabrudzeniem w czasie betonowania,
- rozetka z tworzywa odsłaniająca końcówkę wylotu rury, tworząca kapinos,
- element mocujący rurę ochronną do szalunku,
- bazaltowy grys jednofrakcyjny otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

2.3 Materiały do wykonania sączków

Do odwodnienia izolacji należy stosować sączki wykonane z tworzywa sztucznego, które powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę (200°C) wg procedury IBDiM nr PB-TM-11,
- niską temperaturę wg procedury IBDiM nr PB-TM-12,
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14,
- Wytrzymałość na rozciąganie ≥ 140 MPa wg PN-EN ISO 527-2,
- Wydłużenie przy zerwaniu $\geq 5\%$ wg PN-EN ISO 527-2,
- Uderzenie z karbem ≥ 10 kJ/m² wg PN-EN ISO 180.

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 wg PN-C-89205 [10] lub HDPE wg aprobaty technicznej (materiał sączka należy dobrać wg Dokumentacji Projektowej), o długości zależnej od rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu. Rura powinna być zakończona w taki sposób, aby woda z sączków nie mogła zalewać niżej położonych elementów konstrukcji, (czyli za pomocą specjalnie ukształtowanego kapinosa)
- pokrywę chroniącą powierzchnię wewnętrzną lejka przed zabrudzeniem w czasie betonowania,
- grys bazaltowy jednofrakcyjny 4/6 wg PN-B-06712, otoczony żywicą epoksydową o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	$\geq 5,5$	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shora D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy

Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

- geowłókninę o właściwościach podanych w tablicy 2, pokrywającą grys.

Tablica 2. Wymagania w stosunku do geowłókniny pokrywającej grys

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1	Masa 1 m bieżącego taśmy	g/m	55±5	PN-EN ISO 9864
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	≥18	PN-ISO 13934-1
3	Odporność na działanie wysokiej temperatury, temperatura pięknienia	°C	≥230	ISO 11357-3

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach $\pm 1\%$ w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

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 wykonywania robót.

Roboty związane z montażem sączków wykonane będą ręcznie z przygotowanych elementów wyszczególnionych w punkcie 2 niniejszych STWIORB.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do wykonywania robót objętych niniejszych STWIORB powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.

W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze użytego przez Wykonawcę sprzętu (narzędzi) nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Zamawiający może zażądać zmiany stosowania sprzętu (narzędzi).

4.TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1. Transport i przechowywanie sączków

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.

STWIORB M.16.01.03A
TWORZYW SZTUCZNYCH

ODWODNIENIE HYDROIZOLACJI ZA POMOCĄ SĄCZKÓW WYKONANYCH Z

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.

Sączki należy przechowywać pod wiatą, chroniąc przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz opadami i zanieczyszczeniem.

4.2.2 Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)
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 okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty/oceny,
- 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.

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości.

Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Sposób transportu pozostałych materiałów lub wyrobów przewidzianych do zastosowania podczas wykonania i montażu instalacji odwadniającej nie może powodować obniżenia ich jakości lub powstania uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

STWIORB M.16.01.03A
TWORZYW SZTUCZNYCH

ODWODNIENIE HYDROIZOLACJI ZA POMOCĄ SĄCZKÓW WYKONANYCH Z

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWIORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszych STWIORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie wnęk do osadzenia sączków,
- osadzenie rurek ochronnych,
- osadzenie sączków w przygotowanych wnękach i rurkach ochronnych,
- zabetonowanie osadzonych sączków,
- wykonanie warstwy filtracyjnej wokół sączka,
- roboty wykończeniowe.

Sączki odwadniające izolację należy umieszczać w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej:

- w osi odwodnienia,
- w rejonie dylatacji poprzecznych (od str. napływającej wody),
- wzdłuż górnych krawędzi asfaltu lanego układanego (między krawężnikami stref przejazdowych obiektów), jako warstwa ochronna izolacji poziomej pomostów posiadających spadek jednostronny jezdni (co ok. 10m w osi „drenu górnego”).

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót należy na podstawie dokumentacji projektowej, STWIORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić dokładne położenie sytuacyjno-wysokościowe sączków,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Przygotowanie wnęki na osadzenie sączka

Rurki ochronne należy zabetonować w trakcie betonowania płyt pomostów.

Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rury ochronnej, usunąć ewentualne zanieczyszczenia.

Wskazane jest stosowanie specjalnych pokryw chroniących podczas betonowania rurkę ochronną przed zabrudzeniem betonem.

Po wykonaniu płyty pomostu należy przystąpić do przygotowywania wnęk dla osadzenia sączków.

Wnęki w płycie pomostu powinny mieć kształt i wymiary zbieżne z kształtem kołnierzy sączków przewidzianych do osadzenia.

Ostateczny kształt wnęk powinien zostać dostosowany do kształtu przeznaczonych do zabetonowania elementów zatwierdzonych sączków.

Usuwanie zbędnych partii betonu w przygotowywanych wnękach należy realizować metodami mechanicznymi, przy zastosowaniu drobnych elektronarzędzi (młotków udarowych, pił tarczowych, szlifierek kątowych itp.). Przygotowanie wnęk dla osadzenia sączków obejmuje następujące czynności:

- nadanie odpowiedniego kształtu wnęk, dostosowanego do kształtu osadzanych elementów sączka. Rozkuwając elementy żelbetowe, należy pamiętać, aby bezwzględnie pozostawić istniejące pręty zbrojeniowe. Jeżeli w wyniku wykuwania betonu istniejące zbrojenie ulegnie deformacji lub przecięciu, to do Wykonawcy robót należało będzie jego odpowiednie wyprostowanie i ewentualnie pospawanie. Roboty związane z wykuwaniem wnęk należy wykonywać w sposób systematyczny i uporządkowany. Przy

ewentualnym zniszczeniu elementów przyległych do wnęk, Wykonawca będzie zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

- oczyszczenie wnęki przed przystąpieniem do osadzenia sączka.
- Należy zadbać o to, aby pionowe i poziome płaszczyzny w wykutych wnękach, które stykać się będą z nowym materiałem wypełnienia wnęk, zostały właściwie przygotowane.
- Przed betonowaniem powierzchni istniejących elementów betonowych w miejscu styku z mieszanką konfekcjonowaną, należy odpowiednio przygotować poprzez dokładne ich oczyszczenie z luźnych ziaren, pozostawionych zanieczyszczeń, starych powłok izolacyjnych, przypowierzchniowych, skorodowanych partii betonu itp., stosując metodę strumieniowo-ścierną i delikatne odkucia. Odkuwając luźne betony należy starać się, aby powierzchnia po rozkuciu pozostawała równa oraz aby wykucia miały regularne kształty, dostosowane do kształtów elementów sączka.
- przygotowanie powierzchni istniejącego zbrojenia oraz powierzchni wnęk (stanowiących przerwy technologiczne betonowania) do wypełnienia stosowaną mieszanką konfekcjonowaną. Przed wbudowaniem sączków, powierzchnie odkrytego we wnękach zbrojenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Bezpośrednio przed obudową wbudowanych we wnęki sączków, powierzchnie betonowe wnęk (w miejscach styków beton istniejący - nowa mieszanka konfekcjonowana) należy pokryć warstwą szczepną.

5.5 Przygotowanie mieszanki mineralno-żywiczej do wypełnienia kołnierza sączka

Żywicę i utwardzacz 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.

Przed wymieszaniem grys z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 4/6, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to $1,5 \pm 2\%$ masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Po wbudowaniu, masę drenażową nie należy 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.

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.

5.6 Montaż sączków

Sączki należy montować przed ułożeniem betonu płyty pomostu.

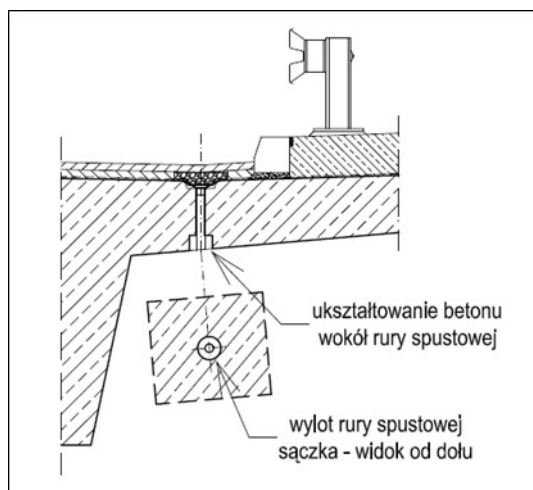
Przed osadzeniem sączka korzystne jest wywiercenie w skrzydełkach stabilizujących otworów o średnicy, co najmniej 10 mm. Otwory te służą do zwiększenia przyczepności sączka do zaprawy wklejającej i zapobiegania pękaniu zaprawy w miejscach usytuowania skrzydełek stabilizujących.

Śączek 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. Należy stosować specjalne pokrywy chroniące podczas betonowania powierzchnię wewnętrzną lejka przed zabrudzeniem betonem. Połączenie lejka spustowego z rurką odpływową powinno zapewniać szczelność, np. za pomocą kleju należącego do systemu lub innego zalecanego przez producenta. Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć i przykleić bardzo starannie na górnej powierzchni kołnierza śączka, ale pod sitkiem, aby woda z izolacji sphywała do śączka. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz śączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym kompozycją epoksydową przygotowanym wg pkt.5.2. Należy przy tym zwrócić uwagę, żeby otwory sitka śączka nie zostały zaklejone przez nadmiar żywicy użytej do otoczenia grysu

W obiektach, dla których dokumentacja projektowa tak przewiduje śączki należy podłączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w projekcie roboczym odwodnienia, w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia śączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na teren pod obiektem.

Alternatywnie dopuszcza się kształtowanie śączka zgodnie z rysunkami.

Rysunek 1. Ukształtowanie betonu konstrukcji nośnej wokół rury spustowej śączka.



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. 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 STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty/oceny techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszych STWIORB.
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.
- sprawdzić cechy zewnętrzne sączków (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego sączków należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów sączka).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola robót powinna obejmować sprawdzenie:

- osadzenia przepustów rurowych – przed betonowaniem płyty pomostu,
- wykonania wnęk w pomoście na osadzenie sączków,
- zamontowania sączka,
- ułożenia drenażu,
- całego odwodnienia izolacji.

6.3.1. Sprawdzenie wykonania wnęk w pomoście

Sprawdzenie wykonania wnęk w pomoście na osadzenie sączków obejmuje:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów wnęk,
- czy powierzchnia wnęk jest należyście oczyszczona,
- czy oczyszczenie ewentualnie odkrytych prętów zbrojeniowych są zgodne z wymaganiami,
- czy zgodnie z wymaganiami wykonana została warstwa szczepna.

6.3.2 Sprawdzenie osadzenia przepustów rurowych

Sprawdzenie osadzenia przepustów rurowych w pomoście obejmuje przede wszystkim:

- sprawdzenie położenia końców przepustu w stosunku do elementów stałych obiektu (dolnego obrysu płyty oraz dna wnęki)
- zachowanie warunków technologicznych podczas robót betonowych tj.,:
 - temperatury materiałów, podłoża i powietrza,
 - sprzęt oraz czas mieszania materiałów,
 - pielęgnacja wykonanych elementów,
 - wymiary geometryczne wykonanych elementów.

6.3.3. Sprawdzenie zamontowania sączka

Należy sprawdzić czy sączek jest odpowiednio ustabilizowany, tak aby nie uległ przesunięciu w trakcie wbudowywania mieszanki konfekcjonowanej.

Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączka polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych.

Dopuszczalna odchyłka rzędnej kołnierza sączka w stosunku do określonej w niniejszych STWIORB wynosi ± 5 mm.

Dopuszczalna odchyłka położenia sączka w planie wynosi ± 20 mm.

Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

Dodatkowo kontrola obejmuje sprawdzenie:

- poprawności ewentualnego odgięcia (uzupełnienia) zbrojenia płyty pomostu,
- jakości uszczelnienia rurek odpływowych z rurami osłonowymi osadzonymi w przewiertach,
- równości powierzchni zabetonowanych wnęk,
- zachowanie warunków technologicznych podczas robót betonowych tj.:
- temperatura materiałów, podłoża i powietrza, sprzęt oraz czas mieszania materiałów, pielęgnacja wykonanych elementów, wymiary geometryczne wykonanych elementów.

6.3.4 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia drenów do wnętrza obudowy drenażowej sączka.

Prawidłowo wykonana obudowa drenażowa z gysu powinna charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklezione żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki żywicy z masy drenażowej. Wymiary obudowy drenażowej nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 10 mm.

6.4. Badania i kontrola po wykonaniu robót.

6.4.1. Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego i poprzecznego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenów i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamakanie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka. Sprawdzić czy wszystkie punkty przyklejenia geowłókniny są odpowiednio wykonane.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy: jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STSTWIORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie zgodności z wymaganiami niniejszych STWIORB:

- osadzenia przepustów ochronnych,

STWIORB M.16.01.03A
TWORZYW SZTUCZNYCH

ODWODNIENIE HYDROIZOLACJI ZA POMOCĄ SĄCZKÓW WYKONANYCH Z

- przygotowania wnęk w płycie pomostu,
- montażu sączków,
- prawidłowości wykonania izolacji wokół sączków,
- prawidłowości wykonania drenażów w strefie sączków.

8.3 Odbiór robót

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

W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. STWIORB (STWIORB)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

1. PN-EN ISO 180 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie udarnośći metodą Izoda
2. PN-EN ISO 527-2 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu-Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
3. PN-EN ISO 9863-1 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych
4. PN-EN ISO 9864 Geosyntetyki-Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
5. PN-EN ISO 12236 Geosyntetyki – Badanie statycznego przebicia (metoda CBR)
6. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
7. PN-EN 12956 Geotekstyli i wyroby pokrewne-Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
8. PN-ISO 13934-1 Tekstyli-Właściwości płaskich wyrobów przy rozciąganiu-Część 1: Wyznaczanie maksymalnej siły i wydłużenia względnego przy maksymalnej sile metodą paska
9. PN-ISO 11357-3 Tworzywa sztuczne – Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC)-Część 3: Oznaczanie temperatury oraz entalpii topnienia i krystalizacji
10. PN-C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport.
11. PN-C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
12. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)
13. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

10.3. Inne dokumenty

1. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych

STWIORB M.16.01.03A
TWORZYW SZTUCZNYCH

ODWODNIENIE HYDROIZOLACJI ZA POMOCĄ SĄCZKÓW WYKONANYCH Z

2. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
3. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
4. 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. 2000 nr 63, poz. 735 z późn. zm.)

M.20.05.01 Plantowanie i humusowanie z obsianiem skarp

1. Wstęp

1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z humusowaniem i obsianiem powierzchniowym przy realizacji obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót zawartych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, następującymi sposobami:

- humusowaniem,
- obsianiem,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.2. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.3. Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą specyfikacją są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać, co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,

c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,

d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

3. Sprzęt

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

4. Transport

4.1. Wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne. W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie. Do zabiegów pielęgnacyjnych (pratotechnicznych) należy: koszenie (po wschodach), użyźnianie (np. nawozami azotowymi do 100 kg/ha) oraz ścinanie nierówności, kęp oraz kretowisk oraz nawadnianie w okresach suszy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

7. Obmiar robót

7.1. Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie, obsianie,

8. Odbiór robót

Zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje:

- plantowanie terenu
- zakup i transport nasion traw
- obsianie terenu
- pielęgnacja terenu, w tym podlewanie i uzupełniania wymarłych roślin
- uporządkowanie terenu
- ogrodzenie terenu taśmami i palikami w celu zabezpieczenia przed rozdeptaniem

W wycenie pozycji należy ująć wszystkie niezbędne materiały oraz czynniki do wykonania robót.

10. Przepisy związane

1. PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

M.20.04.04. UMOCNIE NIE KAMIENIEM ŁAMANYM NA ZAPRAWIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące umocnienia kamieniem łamanym na zaprawie dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy 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 STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych:

- z umocnieniem stożków, skarp, brzegów i dna nasypu lub cieku brukiem kamiennym na podsypce cementowo – piaskowej,
- z wykonaniem betonowych belek oporowych na skarpach,
- z wykonaniem belek podwalinowych umocnień skarp,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 91 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004r.

2.1. Bruk kamienny – kamień łamany

Brukowiec do wykonania umocnień powinien być kamieniem trwałym, niezwiędłym mieć strukturę możliwie drobnoziarnistą i zwięzłą bez pęknięć i żył. Materiały na brukowiec powinny być skały o cechach fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tabeli 1. Zaleca się stosowanie bazaltów i granitów.

Tabela 1. Właściwości fizyczne i wytrzymałościowe dla kamienia na brukowiec

Lp.	Właściwości	Wartość	Badania
1.	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym (MPa) nie mniej niż	160	PN-84/B-04110
2.	Ścieralność na tarczy Boehmego (cm) nie więcej niż	2	PN-84/B-04111
3.	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość) liczba uderzeń nie mniej niż	12	PN-67/B-04115
4.	Nasiąkliwość wodą %, nie więcej niż	0,5	PN-85/B-04101

2.2. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę cementowo-piaskową należy stosować jako podłoże pod umocnienie skarp. Należy stosować podsypkę cementowo - piaskowa 1:4, tj. otrzymana przez wymieszanie cementu portlandzkiego CEM I 32.5 z

piaskiem średnio - lub gruboziarnistym w stosunku objętościowym 1:4.

2.3. Zaprawa cementowa

Zaprawę cementową należy stosować do wypełniania spoin w przypadku wykonywania umocnienia z kamienia. Należy stosować zaprawę cementową 1:2 tj. otrzymana przez wymieszanie cementu portlandzkiego CEM I 32.5 z piaskiem średnioziarnistym w stosunku objętościowym 1:2, oraz z wodą.

2.4. Beton

Wg. wymagań STWiORB dotyczących betonu

2.4. Obrzeża chodnikowe

Wg. wymagań STWiORB dotyczących obrzeży chodnikowych

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty związane z umocnieniem będą wykonane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu Robót, Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- Koparka przedsiębierna,
- Ubijak spalinowy 200kg
- Żuraw,
- Zawiesia,
- Narzędzia brukarskie,
- Betoniarki wolnospadowe,

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Do przewozu bruku kamiennego, Wykonawca zapewni transport zaakceptowany przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji PZJ i projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty brukarskie. Umocnienie powinno być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Projekt winien zawierać min.:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą STWiORB,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą STWiORB,
- niezbędne rysunki robocze w zależności od potrzeb,
- niezbędne wytyczne montażu,

5.1. Wymagania ogólne

Do wykonania umocnienia można przystąpić dopiero po ukończeniu robót ziemnych związanych z formowaniem skarp i stożków nasypowych oraz brzegów i dna cieku.

Skarpy, na których układane będą elementy umocnienia, powinny być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$

5.2. Ułożenie brukowca

Układanie bruku kamiennego należy wykonać na przygotowanym uprzednio podłożu.

Kolejność prac:

- Przygotowanie podłoża z zaprawy cem. – piasek o grubości 10 cm (powierzchnie powinny zostać zdylatowane co 5m)
- Ułożenie brukowca „pod sznurek” naciągnięty na palikach. Bruk kamienny należy układać tak aby szerokość spoin pomiędzy kamieniami wynosiła ok. 2 do 3 cm.
- Wykonanie spoin z zaprawy cementowej,

Bezpośrednio przed wykonaniem spoin powierzchnie ułożonego umocnienia należy obficie zwilżyć wodą przy użyciu polewaczek z drobnym sitem. Zwilżanie należy wykonywać sukcesywnie w miarę postępu spoinowania.

Po wsiąknięciu wody spoiny należy wypełnić zaprawą cementową 1:2 wykonaną wg p. 2.3. Wypełnione spoiny należy poddać pielęgnacji poprzez przykrycie matami lub warstwą piasku i utrzymywanie w stanie wilgotnym co najmniej przez 7 dni.

- Zapewnienie prawidłowego osadzenia brukowca poprzez ubicie.

5.3. Wykonanie belek oporowych i belek podwalinowych

Belki podwalinowe i oporowe umocnienia wykonać w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Belki powinny być wykonane przed realizacją robót związanych z wykonaniem umocnień. Powierzchnie betonowe mające

kontakt z gruntem zaizolować poprzez wykonanie na powierzchni izolacji cienkiej (1xR+2XP).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z:

- Dokumentacją Projektową,
- PZJ,
- wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się 3 metrową łata. Największe zagłębienie pod taką łata nie może przekraczać 3 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego obrukowania, łącznie z wszystkimi Robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady ODBIORU Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Odbiór robót polega na:

- Kontroli jakości materiałów,
- Sprawdzeniu wyników badań laboratoryjnych i polowych,
- Sprawdzeniu zgodności wykonania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W przypadku niezgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB, Wykonawca na własny koszt dokona wszystkich niezbędnych poprawek nakazanych przez Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- Opracowanie projektu technologii opracowania Robót zawierającego rysunki umocnienia skarp i stożków opracowane na podstawie Dokumentacji projektowej,
- Wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- Zakup i transport w miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów,
- Zastosowanie materiałów pomocniczych, koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii,
- Zabezpieczenie miejsca prac przed spływającymi wodami cieku
- Wykonanie prac o których mowa w pkt. 5 niniejszej STWiORB,
- Odwiezienie gruntu na wysypisko wraz z utylizacją – grunt nie przewidziany do dalszego użycia,
- Wykonanie wszelkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- Uporządkowanie terenu

W wycenie pozycji należy ująć wszystkie niezbędne materiały oraz czynniki konieczne do kompletnego wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych.
- [2] PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu.
- [3] PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.
- [4] PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- [5] PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie.
- [6] PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
- [7] PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [8] PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- [9] PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [10] BN-67/6747-14 Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu.

M.20.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M.20.01.10 Schody skarpowe prefabrykowane

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych schodów skarpowych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania pn.: Przebudowa drogi powiatowej nr 1317R Kamienica Dolna – Grudna Górna w km 0+100 – 0+787 i 5+742 – 10+981 i 11+036 – 11+187 oraz 11+485 – 12+040 w miejscowościach Kamienica Dolna, Siedliska Bogusz, Smarżowa, Grudna Dolna i Grudna Górna wraz z remontem mostów w km 7+188 i 7+884 oraz przebudową przepustów. Przebudowa drogi powiatowej nr 1318R Brzostek – Siedliska Bogusz – budowa chodnika w km 3+864 – 3+915 w miejscowości Siedliska Bogusz.

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 układania prefabrykatów stopni betonowych schodów na skarpie nasypu przy obiektach mostowych i obejmują: - przygotowanie podłoża i wykonanie ławy żwirowej lub cementowo-piaskowej pod stopnie,

- ułożenie schodów z prefabrykatów,
- wykonanie drobnych elementów lub podbetonu B10 pod elementy schodów,
- wykonanie fundamentu i przepon na mokro z betonu B25÷B30.
- montaż poręczy z rur na schodach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D-M.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, ST i poleceniami Inżyniera (Kierownika Projektu).

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu schodów skarpowych według zasad niniejszych ST są:

2.1. Prefabrykaty żelbetowe stopni z betonu klasy B30 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F 150

2.2. *Prefabrykowane obrzeża z betonu klasy B30 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F 150 – wymagania jak w ST D.08.01.01 dla krawężników*

2.3. Cement - wymagania jak w PN-EN 197-1:2002.

2.4. Piasek - wymagania jak w PN-B-11113:1996.

2.5. świr na podbudowę - wymagania jak w PN-B-11111:1996.

2.6. Poręcz z rur stalowych.

Poręcz zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe o grubości 80 mm (lub metalizację natryskową o grubości warstwy 150 mm) oraz malowanie farbami epoksydowopoliuretanowymi o grubości warstwy 150 mm.

2.7. Beton klasy B25÷B30 na zakończenie

2.8. Beton klasy B10 na podbudowę

3. Sprzęt

Roboty będą wykonane ręcznie przy użyciu narzędzi brukarskich.

4. Transport

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Powierzchnie zewnętrzne

ochronić przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża - należy wyrównać skarpę nasypu do wymaganych rzędnych z uwzględnieniem poprawki na ewentualne osiadanie podłoża. Na tak przygotowanym podłożu wykonać ławę żwirową (lub z podsypki cementowo-piaskowej) o grubości minimum 10 cm.

5.2.2. Układanie prefabrykatów stopni.

Schody skarpowe na nasypach przy konstrukcjach obiektów wykonane są z elementów prefabrykowanych - stopni betonowych. Stopnie ułożyć na gruncie przepuszczalnym na ławie. Wzdłuż schodów zamontować obrzeża betonowe. Dolny stopień należy wykonać na mokro z betonu B25÷B30.

5.2.3. Montaż poręczy.

Wzdłuż schodów skarpowych zamontować poręcz z rur stalowych. Słupki poręczy osadzić w szklankach przygotowanych w prefabrykach stopni lub w betonowym fundamencie. Poręcz należy przed montażem zabezpieczyć antykorozyjnie.

6. Kontrola jakości robót

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

6.1. Sprawdzeniu podlegają poszczególne fazy wykonawstwa:

- prefabrykaty i roboty betonowe
- przygotowanie podłoża zgodnie z PN-B-06050:1998,
- wykonanie ławy żwirowej lub cementowo-piaskowej,
- układanie prefabrykatów na ławie.
- wykonanie zakończenia z betonu klasy B25 (B30),

6.2. Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- ± 2 % - dla wskaźnika zagęszczenia podłoża – wymagane minimum 0,97
- ± 2 cm - dla rzędnych podłoża,
- ± 1 cm - dla rzędnych schodów,
- ± 2 cm - dla położenia schodów w planie,

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m wykonanych schodów skarpowych:

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie ławy żwirowej lub cementowo-piaskowej grubości minimum 10 cm,
- układanie prefabrykatów stopni na ławie,
- układanie prefabrykowanych obrzeży na ławie cementowo-piaskowej,
- wykonanie fundamentu i przepon na mokro z betonu klasy B 25÷B30,
- montaż poręczy z rur (zabezpieczonej antykorozyjnie – cynkowanie ogniowe o grubości 80 mm lub metalizacja natryskowa 150 mm oraz malowanie farbami epoksydowo-poliuretanowymi 150 mm),
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych

10. Przepisy związane

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Wymagania i badania.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06050:1998 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-B-111113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych – piasek naturalny.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 197-2:2002 Cement. Ocena zgodności

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 - z dnia 3.08 2000 r.)