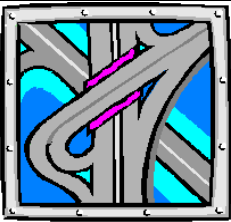
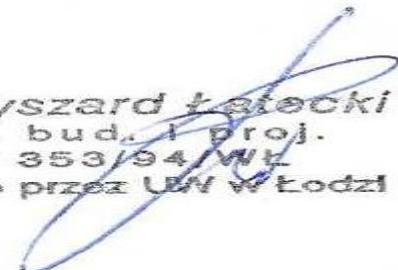


**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>JEDNOSTKA<br/>PROJEKTOWA</b> | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <b>Usługi Projektowe RŁ – Ewa Łatecka</b><br/> 93-329 Łódź, ul. Ogniskowa 11 m.6<br/> e-mail: rysiolak@o2.pl </div> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                   |                                                                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>NR UMOWY</b>                   | <b>Umowa 8/2/2019 z dnia 08.02.2019r.</b>                                                              |
| <b>ZADANIE / INWESTYCJA</b>       | <b>Wykonanie projektu remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner</b> |
| <b>LOKALIZACJA<br/>INWESTYCJI</b> | <b>106/2, 307/1, 308/2 - obręb Grodzisko</b>                                                           |
| <b>INWESTOR</b>                   | <b>GMINA RZGÓW<br/>95-030 Rzgów,<br/>Plac 500-lecia 22</b>                                             |

|                              |                                                                                     |                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TEMAT<br/>OPRACOWANIA</b> | <b>Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner</b>  |                                                                                                                                                                                |
| <b>STADIUM</b>               | <b>Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych</b>    |                                                                                                                                                                                |
| <b>BRANŻA</b>                | <b>MOSTOWA</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                |
| <b>PROJEKTOWAŁ</b>           | inż. Ryszard Łatecki<br>upr. nr 353/94/WŁ<br>członek ŁOIIB pod nr<br>ŁOD/BD/5286/03 | <br>inż. Ryszard Łatecki<br>upr. bud. i proj.<br>Nr 353/94/WŁ<br>wydane przez UWW w Łodzi |
| <b>DATA<br/>OPRACOWANIA</b>  | <b>Październik 2019 r.</b>                                                          |                                                                                                                                                                                |

Opracowanie niniejsze, jako przedmiot prawa autorskiego, podlega ochronie prawnej zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych (D.U. 24 poz. 83)

**Kategoria obiektu budowlanego: XXVIII**

Spis zawartości projektu wg załącznika str. 2 (zawartość projektu)

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

**SPIS ZAWARTOŚCI STWiORB**  
**OBIEKTY INŻYNIERSKIE**

|                         |                                                              |                 |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Wymagania Ogólne</b> | <b>STWiORB D.M-00.00.00.</b>                                 | <b>3 -16</b>    |
| <b>D.05.03.11</b>       | <b>FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ</b>                    | <b>16 -18</b>   |
| D.01.03.02.             | ROZBIÓRKA BUDOWLI INŻYNIERYJNYCH                             | 18 -20          |
| <b>M.01.01.01</b>       | <b>OBSŁUGA GEODEZYJNA</b>                                    |                 |
| M.01.01.01.11           | WYTYCZENIE OBIEKTU                                           | 20-22           |
| <b>M.11.01.02</b>       | <b>WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH</b>                      |                 |
| M.11.01.02.11           | WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH W GRUNTACH NIESKALISTYCH    | 22 -27          |
| <b>M.11.01.04</b>       | <b>ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM</b>                     |                 |
| M.11.01.04.11           | ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO  | 27-36           |
| <b>M.12.01.03</b>       | <b>ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIIN</b>                         |                 |
| M.12.01.03.11           | ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIIN                                | <b>36-40</b>    |
| <b>M.13.01.02</b>       | <b>BETON PŁYTY ŻELBETOWEJ</b>                                | 40 - 61         |
| M.13.01.02.11           | BETON PŁYTY ŻELBETOWEJ C30/37                                |                 |
| D.05.03.05a.            | <b>WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO</b>                | 61 - 79         |
| D.05.03.12              | NAWIERZCHNIA JEZDNI - WARSTWA WIAŻĄCA Z ASFALTU TWARDOLANEGO | 79 - 93         |
| D 04.07.01              | <b>PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO (AC22P)</b>                | <b>93 - 107</b> |
| D.08..01.01             | KRAWĘŻNIK                                                    | 107-115         |
| D.08.02.02              | CHODNIKI Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ                         | 115-122         |
| D.08.03.01              | OBRIEŻE BETONOWE                                             | 122-127         |
| D.06.03.01              | UMOCNIENIE POBOCZY                                           | 127-129         |
| D.06.01.01              | ŚCIEKI Z PŁYT (KORYTEK) ŚCIEKOWYCH BETONOWYCH                | 130-135         |
| M.15.03.01              | IZOLACJA GRUBA                                               |                 |
| M.15.03.01.11           | IZOLACJA GRUBA Z POPY ZGRZEWAŁNEJ-JEDNOWARSTWOWA             | 135-140         |
| M.13.02.01.             | BETON NIEKONSTRUKCYJNY C8/10                                 | 140-144         |
| M.19.01.02              | BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH                      | 144-146         |
| M.19.01.02.11           | BARIERY OCHRONNE                                             |                 |
| <b>M.20.01.19</b>       | <b>ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH</b>                | 146-149         |
| M 20.01.08              | ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH          | 149-160         |
| U 03.03.02              | BEZWYKOPOWA RENOWACJA KANALIZACJI                            | 160-166         |

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

#### STWIORB D.M-00.00.00.

#### WYMAGANIA OGÓLNE

##### 1.0 WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych dla zadania pod nazwą: **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### 1.2. Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować z Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla poszczególnych asortymentów robót mostowych i drogowych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STWIORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. **Droga** – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.3. **Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.4. **Dziennik budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.5. **Inżynier/Inspektor Nadzoru** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.6. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.7. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.8. **Korona drogi** – jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.9. **Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.10. **Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.11. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.12. **Książka obmiarów** – akceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- 1.4.13. **Laboratorium** – drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.14. **Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru
- 1.4.15. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodny warunki dla ruchu -warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- 1.4.16. **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.17. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.18. **Ofertowy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.19. **Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.20. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.21. **Polecenie Inżyniera/Inżyniera Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.22. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.23. **Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku lub szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- 1.4.24. **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- 1.4.25. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszki lub rowerowy itp.
- 1.4.26. **Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.27. **Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.28. **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowych lub jej elementu.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWIORB i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

#### **1.5.1 Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i STWIORB. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa.**

A. Wykaz Dokumentacji Projektowej, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu.

Wykonawca po przyznaniu Kontraktu otrzyma od Zamawiającego dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej.

B. Wykaz Dokumentacji Projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach Ceny Kontraktowej.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje niżej wymienione dokumentacje, rysunki oraz uzyska wymagane uzgodnienia i przedstawi do akceptacji Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru:

- 1) Miejsc przeznaczonych na tymczasowy lub stały odkład gruntów uzyskanych z wykopów.
- 2) Dróg i dojazdów tymczasowych oraz dla transportu technologicznego.
- 3) Zabezpieczenia ścian wykopów i rozkopów fundamentowych.
- 4) Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą Robót.

Ponadto Wykonawca sporządzi receptury na wykonanie:

- warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni mieszanki betonowej

Dokumentacja Projektowa sporządzona przez Wykonawcę powinna zawierać uzgodnienia z Właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego. W/w Dokumentację Projektową Wykonawca przedstawi

Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji przed rozpoczęciem robót określonych Kontraktem.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i/lub Specyfikacje niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

#### **Rysunki przedłożone przez Wykonawcę.**

Dodatkowo do Specyfikacji, Rysunków i innych informacji zawartych w Kontrakcie, Wykonawca winien dostarczyć wszelkie rysunki, oświadczenia oraz inne dane niezbędne do wykonania robót i spełnienia wymagań wyszczególnionych w Kontrakcie. Wykonawca informacje te może dostarczać sukcesywnie w częściach z tym, że każda dostarczona część musi być kompletna na tyle by umożliwić jej ocenę i akceptację przez Kierownictwo oddzielnie jako część całej pracy projektowej.

#### **Rysunki zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.**

Inżynier/Inspektor Nadzoru winien wnieść uwagi i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedłożonych przez Wykonawcę w ciągu 7 dni od ich przedłożenia a uwagi te i/lub zastrzeżenia winny być uważane za przyjęte przez Wykonawcę o ile nie oprotestuje ich pisemnie w ciągu 7-miu dni od ich otrzymania. Przed przedłożeniem rysunków, dokumentów i danych Wykonawca winien skonsultować się z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

O wymogu takiej konsultacji należy poinformować z 7-mio dniowym wyprzedzeniem i jeżeli konsultacji takiej zażyczy sobie Inżynier/Inspektor Nadzoru wówczas Wykonawca winien dostarczyć rysunki w podanej liczbie egzemplarzy na 7 dni przed datą tych konsultacji.

#### **Rysunki powykonawcze.**

Wykonawca winien bez zwłoki wnieść poprawki do dokumentacji i rysunków przedłożonych Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru w związku z modyfikacjami dokonanymi w trakcie wykonywania Robót. Wykonawca winien dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru. Rysunki powykonawcze w jasnej łatwej do zrozumienia formie w trzech egzemplarzach dla każdego wykonanego odcinka Robót.

#### **1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWIORB.**

Dokumentacja Projektowa, STWIORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru stanowią całość Kontraktu, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej Dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Szczegółowych Warunkach Kontraktu”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i STWIORB będą uważane za wartości



## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub STWIORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi a elementy rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu pieszego na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Dojazdy do działek zlokalizowanych w pobliżu placu budowy winny być utrzymywane przez Wykonawcę na jego koszt przez cały czas budowy.

#### **Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

możliwością powstania pożaru,

uszkodzeniami budynków i budowli w sąsiedztwie prowadzonych robót.

#### **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt

## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Inspektor Nadzoru projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów. Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Inżynier/Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwolenia i inne odnośne dokumenty.

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

#### **Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)**

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru pomieszczenia biurowe z przyłączem energii elektrycznej, linii telefonicznej itp. Zgodnie z wymaganiami podanymi w warunkach kontraktu. Wykonawca zapewni pomieszczenia rady budowy, rady techniczne itp.

#### **2.0. MATERIAŁY**

##### **Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na 7 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWIORB w czasie realizacji robót. Materiały nie odpowiadające wymaganiom Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jeśli Inżynier/Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

##### **Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWIORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

##### **Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Inspekcja wytwórni materiałów Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,

Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

#### **3.0. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWIORB, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWIORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych



## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów, sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWIORB, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWIORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca. Inżynier/Inspektor Nadzoru podejmie decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości stosowanych materiałów i postępowaniem robót, a także we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji Projektowej i STWIORB oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków Kontraktu przez Wykonawcę.

Inżynier/Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier/Inspektora Nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych.

Wykonawca będzie prowadził roboty w systemie dwuzmianowym. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni potencjał sprzętowy, a także wykwalifikowaną kadrę techniczną oraz zespoły robocze do realizacji kontraktu w tym systemie.

#### **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **Program Zapewnienia Jakości**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWIORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca opracuje Program Zapewnienia jakości Robót, uwzględniając w nim pracę sprzętu, Kadry Technicznej i Zespołów Roboczych w systemie dwuzmianowym (wykaz sprzętu, Kadry Technicznej i Zespołów Roboczych dla każdej zmiany). [dotyczy to gdy będą dwie zmiany].

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### **Program zapewnienia jakości powinien zawierać:**

część ogólną opisującą:

organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,

organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,

sposób zapewnienia BHP,

wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,

wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),

sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru;

część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,

sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.)

przebieg podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### **Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWIORB. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w STWIORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Pobieranie próbek będzie pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczoną przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczane przez Wykonawcę i zatwierdzane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczaną przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inspektora/Inżyniera.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWIORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inżynier/Inspektor Nadzoru, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWIORB na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Inspektor Nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Inspektor Nadzoru oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWIORB. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę, chyba że okaże się, że badania, materiały/roboty spełniają wymagania i w takim przypadku koszty badań poniesie Zamawiający.

Badania i pomiary Zamawiającego.

Laboratorium Zamawiającego wykonuje następujące badania zlecone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

1) przed rozpoczęciem robót:

- badania materiałów przewidzianych do wbudowania,

2) w trakcie robót:

- badania jakości stosowanych materiałów i wykonanych robót,
- badania sprawdzające do odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- badania i pomiary do odbioru ostatecznego w zakresie podanym w poszczególnych STWIORB na dany asortyment robót.

W czasie trwania robót próbki należy dostarczać sukcesywnie w miarę postępu robót.

#### Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub

aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi STWIORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWIORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Dokumenty budowy

#### Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

datę uzgodnienia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,

terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,

przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,

uwagi i polecenia Inżyniera,

daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,

wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,

zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,

dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,

dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,

dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,

wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,

inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera/Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

#### Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

protokoły przekazania terenu budowy,

umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

protokoły odbioru robót,

protokoły z narad i ustaleń,

korrespondencję na budowie.

#### Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7.0.OBMIAR ROBÓT

### Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWIORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym



## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWIORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWIORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWIORB. Pojazdy używane do przewożenia materiałów rozliczanych na podstawie masy na samochodzie powinny być ważone co najmniej raz dziennie. Inżynier/Inspektor Nadzoru ma prawo do losowego sprawdzenia masy i stopnia załadunku pojazdów, a w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana. Każdy samochód powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację. Obmiar winien następować w punkcie dostawy. Za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca może dokonać ważenia pojazdów w publicznych punktach ważenia na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

#### **Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

#### **Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom STWIORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

## **8.0 ODBIÓR ROBÓT**

### **Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWIORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,  
odbiorowi częściowemu,  
odbiorowi ostatecznemu,  
odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWIORB i uprzednimi ustaleniami.



## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

#### **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Inspektor Nadzoru.

#### **Odbiór ostateczny robót**

Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora/ Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWIORB. Badania i ustalone pomiary do odbioru ostatecznego wykonuje Laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Inżynier/Inspektor Nadzoru wskazuje miejsca poboru próbek. Próby do badań odbiorczych dostarcza do Laboratorium Zamawiającego Inżynier/Inspektor Nadzoru. Podstawą do odbioru ostatecznego robót są przede wszystkim wyniki badań Laboratorium Zamawiającego. Odbierający dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z warunkami Kontraktu, STWIORB oraz ustaleniami i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Roboty z wadami nie będą podlegały odbiorowi.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów wykonanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWIORB. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. Komisja dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich ilość i jakość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWIORB i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWIORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie), recepty i ustalenia technologiczne, dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały), wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWIORB i ew. PZJ, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB i ew. PZJ, opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIORB i PZJ, rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń, geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu, kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWIORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,

wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,

koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,

podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczyć podatku VAT.

W ramach wymagań ogólnych Wykonawca uwzględni:

- koszt dostosowania się do warunków kontraktu - ryczałt;

- bieżące utrzymanie i konserwacja przystani ładunkowej podczas użytkowania – ryczałt.

Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00 Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

Objazdy przejazdu i organizacja ruchu. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Organizacji Ruchu na czas budowy i uzyskanie zatwierdzenia go przez właściwy Organ i Administratora drogi. Koszty Projektu i wykonania Organizacji Ruchu na czas budowy ponosi Wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z prowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru zmian projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) budowę dróg objazdowych, innych urządzeń i obiektów lub remont istniejących dróg w zakresie dostosowania ich do ruchu objazdowego,
- d) opłaty/dzierżawy terenu,
- e) przygotowanie terenu,
- f) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań, drenażu itp.,
- g) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł wraz z ewentualnym zasilaniem energią elektryczną,
- b) utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- c) sprawdzenie poprawności oznakowania w czasie realizacji Kontraktu oraz w okresie ewentualnych przerw w realizacji robót wymagających wprowadzenia tymczasowej organizacji ruchu.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953)

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 października 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach Dz.U. Nr 90, poz. 1006)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430)

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)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz.U. Nr 138, poz. 1554)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113, poz. 728)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99, poz. 637)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107, poz. 679, z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401)

#### D.05.03.01 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNEJ

##### WSTĘP

##### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni bitumicznych, w ramach: **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### **Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót podane w „Wymagania ogólne”

##### **Zakres Robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych, związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych śr. grubości 12 cm, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Frezowanie występuje na istniejącej jezdni w Grodzisku, na całej szerokości jezdni w miejscach włączenia tj. na początku i końcu opracowania.

##### **Określenia podstawowe**

**Frezowanie nawierzchni - kontrolowany proces skrawania warstw nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.**

**Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w Specyfikacji „Wymagania ogólne”,**

##### **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania Robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

##### MATERIAŁY

##### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

##### **Własność materiałów**

Destrukt bitumiczny powstały po frezowaniu nawierzchni bitumicznych w całości stanowi własność Zamawiającego, z której Wykonawca musi się rozliczyć. Destrukt będzie przez Wykonawcę sukcesywnie usuwany z terenu budowy w miejsce składowania podanym przez Inwestora.

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### SPRZĘT

#### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

#### **Sprzęt do frezowania**

Używany sprzęt powinien być ponadto zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inspektora.

Do frezowania istniejącej nawierzchni należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno, na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia i zapewniać zachowanie wymaganych projektowanych rzędnych oraz równości i pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Frezarka powinna być wyposażona w przenośnik frezowanego materiału, podający go z jezdni na samochody.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót w terminie określonym w Kontrakcie, przy jak najmniejszych zakłóceniach w ruchu.

Wykonawca powinien używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inspektora. Do uzyskania akceptacji sprzętu

Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadku jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt.

Do oczyszczenia nawierzchni po frezowaniu należy używać sprzętu mechanicznego (szczotki mechaniczne z ewentualnym użyciem sprężonego powietrza).

### TRANSPORT

#### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w „Wymagania ogólne”,

#### **Transport sfrezowanego materiału**

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postoju i przy minimalizacji zakłóceń w ruchu drogowym.

### WYKONANIE ROBÓT

#### **Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w „Wymagania ogólne”,

#### **Wykonanie frezowania**

Przed przystąpieniem do frezowania Wykonawca powinien dokonać inwentaryzacji pochyłeń poprzecznych oraz stanu istniejącej nawierzchni.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości oraz pochyłeń podłużnych i poprzecznych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Jeśli w czasie Robót ma być dopuszczony ruch drogowy po frezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy dokładnie usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- wysokość podłużnych pionowych krawędzi między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu nie może przekraczać 40 mm,
- krawędzie poprzeczne między frezowanym i niefrezowanym pasem ruchu na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.
- Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji ruchu na czas frezowania nawierzchni jezdni.

#### KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Wymagania ogólne”,

#### **Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych**

Jakość Robót kontroluje się jedynie na odcinku przewidzianym do częściowego frezowania (na niepełną grubość), na którym będą układane nowe warstwy asfaltowe. Nie dotyczy podłoża po całkowitej rozbiórce (frezowaniu) warstw bitumicznych.

Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tab. 1

Tablica 1. Zakres i częstotliwość badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

| L.p. | Właściwość         | Częstotliwość badań kontrolnych |
|------|--------------------|---------------------------------|
| 1    | Równość podłużna   | Łatą długości 4 m co 20 metrów  |
| 2    | Równość poprzeczna | Łatą długości 4 m co 20 metrów  |
| 3    | Spadki poprzeczne  | Co 50 metrów                    |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|   |                      |              |
|---|----------------------|--------------|
| 4 | Szerokość frezowania | Co 50 metrów |
| 5 | Głębokość frezowania | Na bieżąco   |

Dopuszczalne nierówności powierzchni po frezowaniu wynoszą 6mm.

Spadek poprzeczny powierzchni po frezowaniu powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, z tolerancją 0,5% wartości bezwzględnej pochylenia.

Szerokość frezowania powinna odpowiadać określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

Głębokość frezowania powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

#### OBMIAŁ ROBÓT

##### Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymagania ogólne”,

##### Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru frezowania nawierzchni bitumicznej śr. gr. 4cm, jest – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>).

#### ODBIÓR ROBÓT

##### Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne”

##### Sposób odbioru robót

Odbioru nawierzchni po frezowaniu na zimno dokonuje Inspektor na zasadach Robót zanikających i ulegających zakryciu, na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli Robót i ewentualnych uzupełniających pomiarów oraz oględzin powierzchni po frezowaniu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji - dały wyniki pozytywne.

Odbiór Robót zgodnie z aktualnymi dokumentami, wytycznymi na czas budowy.

Roboty niezgodne z Dokumentacją projektową i STWiORB podlegają poprawkom polegającym na ponownym sfrezowaniu o rzędnię o 2cm niższą niż przewidziana w Dokumentacji Projektowej, z jednoczesnym pogrubieniem warstwy przewidzianej do wbudowania na frezowanej powierzchni o 2cm. Dodatkowe frezowanie oraz wynikające z niego pogrubienie warstwy układanej na frezowanej powierzchni, nie podlegają dodatkowej zapłacie i powinny zostać wykonane na koszt i staraniem Wykonawcy.

#### PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymagania ogólne”

##### Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru powierzchni frezowania nawierzchni bitumicznej zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót oraz na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonania frezowania na zimno obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego nawierzchni,
- prace pomiarowe,
- frezowanie,
- zagospodarowanie destruktu poprzez załadunek i wywóz na składowisko wskazane przez Inspektora/Inżyniera,
- przeprowadzenie pomiarów powierzchni po frezowaniu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

## D.01.03.02. ROZBIÓRKA BUDOWLI INŻYNIERYJNYCH

### WSTĘP

#### Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg związanych dla zadania pod nazwą: **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

#### Zakres stosowania STWiORB

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



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Roboty rozbiórkowe obejmują:

- rozebranie chodników z kostki betonowej
- rozebranie krawężników betonowych
- rozebranie obrzeży betonowych.
- rozebranie podbudowy z kruszywa.

#### **Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę elementów betonowych i żelbetowych na istniejących obiektach mostowych.

#### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora/Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy, który powinien przewieźć je na miejsce składowania i zutylizować.

#### **SPRZĘT**

Sprzęt do wykonywania Robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora. Dopuszcza się możliwość zastosowania ciężkiego sprzętu udarowego. Prace nad czynnymi jezdniami można prowadzić przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych lub elektrycznych.

#### **TRANSPORT**

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

#### **WYKONANIE ROBÓT**

- Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.
- prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia - lekkimi młotami pneumatycznymi, elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki przy użyciu ciężkiego sprzętu udarowego.
- należy stosować rusztowania podpierające ustrój nośny w czasie jego rozbiórki, aby w każdej fazie rozbiórkowej zapewnić stateczność konstrukcji.
- Teren rozbiórki należy ogrodzić przed dostępem osób niepowołanych.

#### **KONTROLA JAKOŚCI**

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość rozstawienia barier zabezpieczających

#### **OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) rozebranych elementów żelbetowych i betonowych o określonej grubości zgodnej z Dokumentacją projektową.

#### **ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorom podlegają:

- odbiór ostateczny (stwierdzenie wykonania zakresu Robót przewidzianego Dokumentacją Projektową)

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinwentaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie ogrodzeń zabezpieczających pracowników;
- wykonanie prac rozbiórkowych,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- koszty kwalifikacji materiału z rozbiórki do ponownego wykorzystania i opłat środowiskowych,
- załadunek i odwóz gruzu na miejsce składowania wraz z kosztami utylizacji,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie;
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008.25.150) ) wraz z późniejszymi zmianami.  
Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013, poz. 21; z późniejszymi zmianami),  
Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.  
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923),  
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12.12.2014 r. w sprawie rodzajów odpadów i ilości odpadów, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów. (Dz. U. 2014, poz. 1974),  
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10.11.2016 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne nie będące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku. (Dz. U. 2016, poz. 93),  
Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),  
Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639) wraz z późniejszymi zmianami,  
Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622) wraz z późniejszymi zmianami,  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

**M.01.00.00** **ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

**M.01.01.01** **OBSŁUGA GEODEZYJNA**

M.01.01.01.11 WYTYCZENIE OBIEKTU

#### WSTĘP

##### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem projektowanego obiektu inżynierskiego w ramach: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

Zakres stosowania STWiORB

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

##### **Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wytyczeniu obiektów inżynierskich.

##### **Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 1.4.2.** Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej
- 1.4.3.** Osnowa realizacyjna - jest to osnova geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.
- 1.4.4.** Pozostałe określenia podstawowe- są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

##### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### MATERIAŁY

##### **Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### **Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wyznaczenia osi obiektów są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- bolce metalowe,  
bądź inne materiały akceptowane przez Inspektora.

#### **SPRZĘT**

##### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

##### **Sprzęt stosowany do wyznaczenia obiektów**

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

#### **TRANSPORT**

##### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"

##### **Wybór środków transportu**

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

#### **WYKONANIE ROBÓT**

##### **Ogólne zasady wykonywania robót**

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

Prace pomiarowe przy zakładaniu osnowy geodezyjnej oraz odtworzenie (wyznaczenie) osi obiektów powinny być wykonane w zgodności z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

##### **Osnowa realizacyjna**

Inżynier dostarczy Wykonawcy dane do wykonania w terenie osnowy realizacyjnej. Dane te będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
- wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Na podstawie przekazanych danych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w sąsiedztwie obiektu poza Terenem Budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,
- odległość między punktami powinny być takie, aby umożliwiały szczegółowe wytyczenie obiektu.

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować wieloznakowo tzn. znakiem naziemnym i centrycznie pod nim osadzonym znakiem podziemnym.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem w sposób uzgodniony z Inspektorem.

##### **Wyznaczenie obiektu**

Wykonawca na bazie osnowy realizacyjnej przeprowadzi wyznaczenie obiektu poprzez:

- wytyczenie osi obiektu,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, a w szczególności podpór (zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji projektowej).

Wyznaczone punkty na osi obiektu nie powinny być przesunięte więcej niż o 1 cm w stosunku do projektowanych; rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 0,5 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

#### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

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

##### **Sprawdzenie robót pomiarowych**

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- a) oś obiektu należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 10m na prostych,
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,

Dokładność wykonania robót powinna być zgodna z pkt.5.3.

##### **Kontrola umieszczenia stałych znaków wysokościowych**

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt

#### **OBMIAR ROBÓT**

##### **Ogólne zasady obmiaru robót**

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

##### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest ryczałt wytyczenia obiektu inżynierskiego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary, z zachowanymi tolerancjami wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem obiektu w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### **Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do stabilizacji osnowy i osi trasy,
- założenie osnowy realizacyjnej,
- utrzymywanie i ewentualnie uzupełnienie roboczych punktów sytuacyjno-wysokościowych w trakcie robót,
- wyznaczenie osi obiektu i punktów wysokościowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- prowadzenie dokumentacji geodezyjnej,
- wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót,
- inwentaryzacja powykonawcza robót oraz wykonanie mapy powykonawczej na mapie zasadniczej i włączenie do zasobów geodezyjnych.

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, niezaliczane do robót tymczasowych.

#### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **Specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-20.01.17. Znaki pomiarowe na obiektach mostowych

##### **Normy**

Nie występują.

##### **Inne dokumenty**

3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
4. Standardy techniczne wykonania pomiarów geodezyjnych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r.
5. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej.
6. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych
7. Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r - Prawo geodezyjne i kartograficzne.
8. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979
9. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
10. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

#### **M.11.00.00**

#### **FUNDAMENTOWANIE**

##### **M.11.01.01.**

##### **WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### WSTĘP

#### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia obiektów inżynierskich w ramach : **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

#### **Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wykopów fundamentowych w gruncie nieskalistym dla fundamentowania obiektów mostowych.

#### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### MATERIAŁY

#### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **Materiały do wykonania robót**

##### **Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

##### **Stosowane materiały**

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne.

### SPRZĘT

#### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

### TRANSPORT

#### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **Transport i przechowywanie materiałów**

Środki transportu podlegają akceptacji Inspektora.

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

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

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

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Grundy z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie placu budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy.

Grunt przewidziany do wykorzystania jako zasyпка wykopów fundamentowych powinien spełniać warunki określone w punkcie 2.2.1 STWiORB M.11.04.01.

Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.



## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowyladowczymi.

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

Warunki składowania i przenoszenia brusek ścianek szczelnych – wg PN-EN 12063.

#### **WYKONANIE ROBÓT**

##### **Ogólne zasady wykonywania robót**

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

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w obowiązujących normach.

##### **Zasady wykonywania robót**

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

##### **Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

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

##### **Wykonanie wykopów**

##### **Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę**

###### **5.4.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

###### **5.4.1.2. Projekt roboczy odwodnienia**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

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

##### **Wymagania dla wykonania wykopów**

##### **Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej**

- a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
- b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.
- c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inspektora. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.
- d) Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nie przewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inspektora, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami..

##### **Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur**

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

##### **Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót**

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

W trakcie funkcjonowania odwodnienia należy za pomocą właściwych metod analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu.

#### **Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową**

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

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

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

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

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

#### **Warunki ogólne wykonania wykopów**

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

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

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

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

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

f) Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m a koparką do 4,0 m. Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m powinno wynosić:

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

- w mieszaninie frakcji piaskowej z ilową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej 1 : 1,25

- w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5

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

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

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

#### **Wykonanie wykopów w gruntach spoistych**

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

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.

W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą..

#### **Wymiary wykopów fundamentowych**

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

#### **Zabezpieczenie ścian wykopów**

##### **Zabezpieczenie wykopu ściankami szczelnymi**

Wykonanie zabezpieczenia ściankami szczelnymi powinno być wykonane zgodnie z PN-EN 12063 oraz STWiORB M.11.01.02.11. Ścianki szczelne wykonane w ramach tymczasowego zabezpieczenia wykopu podlegają wyciągnięciu. Odległość wbicia ścianek szczelnych od krawędzi fundamentów powinna zapewniać nienaruszenie stanu gruntu pod fundamentem.

#### **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.

### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

#### **Program badań**

##### **Badania przed przystąpieniem do robót**

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

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

##### **Badania w trakcie i po wykonaniu robót**

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

- a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych
- b) zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:
  - dla spadków terenu:  $\pm 0,002$
  - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych:  $\pm 0,010$
  - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m:  $\pm 4$  cm
  - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego):  $\pm 2$  cm
  - dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna  $>1,5$  m:  $\pm 15$  cm
  - dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna  $<1,5$  m:  $\pm 5$  cm
- c) funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt.5.5.2.5.
- d) sprawdzenie umocnienia wykopu na zgodność z pkt.5.3.

### **OBMIAR ROBÓT**

#### **Ogólne zasady obmiaru robót**

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

#### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej STWiORB jest metr sześcienny [ $m^3$ ] gruntu w stanie rodzimym.

### **ODBIÓR ROBÓT**

#### **Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Płaci się za 1 m<sup>3</sup> wykopu. Cena obejmuje:

- wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane przez Inżyniera miejsce;
- odwodnienie wykopu wraz z projektem odwodnienia;
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu.

### PRZEPISY ZWIĄZANE

#### Specyfikacje techniczne (STWiORB)

[1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

#### Normy

- [2] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [3] PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [4] PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [5] PN-EN 932-1:1999 Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
- [6] BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.
- [7] PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- [8] PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- [9] PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- [10] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [11] Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur” – ITB, 1995 r.
- [12] Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP, 1998 r.

### M.11.01.04

### ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM

M.11.01.04.

ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO

#### 1. WSTĘP

##### Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia drogowych obiektów inżynierskich projektowanych w ramach : **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### Zakres stosowania STWiORB

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

##### Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych wraz z zagęszczeniem wykonanej zasypki dla obiektów mostowych.

Roboty obejmują:

- zasypanie wykopów fundamentowych (gruntem z dokopu);
- zasypanie wykopów fundamentowych (gruntem pozyskanym z wykopów fundamentowych, spełniającym warunki określone w punkcie 2.2.1 niniejszej ST);
- wykonanie zbrojenia z geosyntetyków, o ile przewiduje to dokumentacja projektowa;
- zagęszczenie wykonanej zasypki.

Zasypka za przyczółkami wg zasad niniejszej STWiORB powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45<sup>0</sup> biegnącą od tylnej górnej krawędzi skarpy wykopu fundamentowego w górę.

##### Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

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

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

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

gdzie:

- $r_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,  
 $r_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

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

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

gdzie:

- $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu [mm]  
 $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu [mm]

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

**1.4.4.** Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypek obiektów inżynierskich, położone poza pasem robót drogowych.

*Ogólne wymagania dotyczące robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### MATERIAŁY

*Ogólne wymagania dotyczące materiałów*

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

*Materiały do wykonania robót*

##### 2.2.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy, zagęszczalny  $U \geq 4$  oraz  $p_{ds} \geq 1,6 \text{ g/cm}^3$  o  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi (wysadzinowość gruntów należy określać wg PN-S-02205), ani odpadami chemicznymi.

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

##### 2.2.2. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych nasypów (skarp) przy obiekcie

Jako materiał służący do zasypki wykopów fundamentowych nasypów (skarp) przy obiektach należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 4 i współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ . Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Dopuszcza się wykonywanie lekkiej zasypki, np. z mieszanin popiołowych lub przydatnych kruszyw sztucznych, pod warunkiem zabezpieczenia jej przed zamakaniem i przed kontaktem z wodą gruntową. W celu ograniczenia obciążenia podłoża można stosować wypełnienie z betonu lekkiego lub innych tworzyw. W takich przypadkach należy podać w dokumentacji projektowej szczegółowe wymagania technologiczne.

Wykopy na instalacje (np. rury kanalizacyjne w gruncie) do wysokości 30 cm powyżej wysokości przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inspektora/ Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu

##### 2.2.3. Materiały geosyntetyczne do wykonania zbrojenia zasypki za przyczółkami



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 2.2.3.1. Geosyntetyk typu A – geowłóknina.

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody\*. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią (do 80 lat) żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

##### PARAMETRY TECHNICZNE:

|                                                                                |      |                 |              |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|--------------|
| Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR                                     |      | min.            | 3            |
| Siła przy przebiciu (metoda CBR)                                               | N    | PN-EN ISO 12236 | 3800         |
| Wytrzymałość na rozciąganie:<br>- wzdłuż pasma wyrobu<br>- wszerz pasma wyrobu | kN/m | PN-EN ISO 10319 | 20,0<br>20,0 |
| Wydłużenie względne:<br>- wzdłuż pasma wyrobu<br>- wszerz pasma wyrobu         | %    | PN-EN ISO 10319 | 65<br>65     |

Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami:

|                                                                                                                    |                                    |                 |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|------|
| Wskaźnik prędkości przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy $\Delta H_{wody}=50\text{mm}$ | m/s                                | PN-EN ISO 11058 | 0,05 |
| Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy $\Delta H_{wody}=50\text{mm}$              | l/m <sup>2</sup> s                 | PN-EN ISO 11058 | 50,0 |
| Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa               | m <sup>2</sup> /s*10 <sup>-7</sup> | PN-EN ISO 12958 | 40,0 |
| Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 100 kPa              | m <sup>2</sup> /s*10 <sup>-7</sup> | PN-EN ISO 12958 | 12,0 |
| Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 200 kPa              | m <sup>2</sup> /s*10 <sup>-7</sup> | PN-EN ISO 12958 | 8,0  |
| Charakterystyczna wilekość porów O90%                                                                              | µm                                 | PN-EN ISO 12956 | 70   |

Pozostałe parametry:

|                     |                  |     |     |
|---------------------|------------------|-----|-----|
| Masa powierzchniowa | g/m <sup>2</sup> | ok. | 300 |
| Szerokość rulonu    | m                |     | 5   |
|                     |                  |     |     |

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo - badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

\*, szczególnie w kierunku wzdłużnym wewnątrz wyrobu geosyntetycznego. Z tego względu nie przewiduje się możliwości zastosowania wyrobów z włókien długich, zgrzewanych termicznie lub klejonych w wyroby o bardzo małej poziomej wodoprzepuszczalności.

#### 2.2.3.2. Geosyntetyk typu B – geowłóknina.

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody\*. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią (do 80 lat) żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### PARAMETRY TECHNICZNE:

|                                                                                |      |                       |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|------------|
| Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR                                     |      | min.                  | 2          |
| Siła przy przebiciu (metoda CBR)                                               | N    | PN-EN<br>ISO<br>12236 | 1500       |
| Wytrzymałość na rozciąganie:<br>- wzdłuż pasma wyrobu<br>- wszerz pasma wyrobu | kN/m | PN-EN<br>ISO<br>10319 | 8,0<br>8,0 |
| Wydłużenie względne:<br>- wzdłuż pasma wyrobu<br>- wszerz pasma wyrobu         | %    | PN-EN<br>ISO<br>10319 | 55<br>55   |

Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami:

|                                                                                                                    |                                    |                       |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------|
| Wskaźnik prędkości przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy $\Delta H_{wody}=50\text{mm}$ | m/s                                | PN-EN<br>ISO<br>11058 | 0,07 |
| Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy $\Delta H_{wody}=50\text{mm}$              | l/m <sup>2</sup> s                 | PN-EN<br>ISO<br>11058 | 70,0 |
| Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradience hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 100 kPa               | m <sup>2</sup> /s*10 <sup>-7</sup> | PN-EN<br>ISO<br>12958 | 2,0  |
| Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradience hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 200 kPa               | m <sup>2</sup> /s*10 <sup>-7</sup> | PN-EN<br>ISO<br>12958 | 1,0  |
| Charakterystyczna wlekość porów O90%                                                                               | μm                                 | PN-EN<br>ISO<br>12956 | 70   |

#### Pozostałe parametry:

|                     |                  |  |     |
|---------------------|------------------|--|-----|
| Masa powierzchniowa | g/m <sup>2</sup> |  | 100 |
| Szerokość rulonu    | m                |  | 5   |
|                     |                  |  |     |

#### Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo - badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

\*, szczególnie w kierunku wzdłużnym wewnątrz wyrobu geosyntetycznego. Z tego względu nie przewiduje się możliwości zastosowania wyrobów z włókien długich, zgrzewanych termicznie lub klejonych w wyroby o bardzo małej poziomej wodoprzepuszczalności.

#### 2.2.3.3. Geosyntetyk typu C – geosiatka.

Geosiatka powinna być wykonana z włókien chemicznych zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach. Włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosyntetyk przed uszkodzeniem

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu.

#### CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

|                                                                                                                                                                                |        |      |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
| Siła rozciągająca wg PN-EN ISO 10319 przy wydłużeniu względnym 3% (wzdłuż / wszerz):                                                                                           | $\geq$ | kN/m | 35 / - |
| Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż / wszerz):                                                                                                                                    | max    | %    | 6 / 20 |
| Wytrzymałość obliczeniowa ( $F_d$ ) z uwzględnieniem okresu 120 lat i współczynników materiałowych A1, A2, A3, A4 i współczynnika bezpieczeństwa materiałowego $\gamma=1,30$ . |        | kN/m | 23     |
| Wytrzymałość obliczeniowa ( $F_k(\varepsilon)$ ) z uwzględnieniem max. wydłużenia $\varepsilon_{120}$ lat = 3,3% dla okresu 120 lat i współczynników materiałowych A2, A3, A4. |        | kN/m | 17,5   |
| Dopuszczalne maksymalne wydłużenie dla 120 lat pracy pod obciążeniem $\varepsilon_{120}$ lat                                                                                   | $\leq$ | %    | 3,3    |
| W tym wydłużenie z tytułu pełzania $\Delta\varepsilon_{120}$ lat                                                                                                               | $\leq$ | %    | 1,0    |
| Polimer                                                                                                                                                                        |        |      | PVA/PA |

#### Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Przed przystąpieniem do opracowania oferty potencjalny Oferent powinien zwrócić się do producenta i/lub dostawcy w celu uzyskania informacji odnośnie:

- współczynników materiałowych;
- kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu, jak również ilości i rodzaju ewentualnie koniecznych pomocniczych materiałów (szpilki, gwoździe itp.).

Wykonawca powinien od swojego dostawcy oprócz źródłowych informacji o współczynnikach materiałowych wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosiatek była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jej numer.

#### 2.2.3.4. Geosyntetyk typu D – geosiatka.

Geosiatka powinna być wykonana z włókien chemicznych zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach. Włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosyntetyk przed uszkodzeniem i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu.

#### CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

|                                                                                      |        |      |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
| Siła rozciągająca wg PN-EN ISO 10319 przy wydłużeniu względnym 3% (wzdłuż / wszerz): | $\geq$ | kN/m | 75 / - |
| Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż / wszerz):                                          | max    | %    | 6 / 20 |

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|                                                                                                                                                                                |        |      |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
| Wytrzymałość obliczeniowa ( $F_d$ ) z uwzględnieniem okresu 120 lat i współczynników materiałowych A1, A2, A3, A4 i współczynnika bezpieczeństwa materiałowego $\gamma=1,30$ . |        | kN/m | 33     |
| Wytrzymałość obliczeniowa ( $F_k(\varepsilon)$ ) z uwzględnieniem max. wydłużenia $\varepsilon_{120}$ lat = 3,3% dla okresu 120 lat i współczynników materiałowych A2, A3, A4. |        | kN/m | 25,3   |
| Dopuszczalne maksymalne wydłużenie dla 120 lat pracy pod obciążeniem $\varepsilon_{120}$ lat                                                                                   | $\leq$ | %    | 3,1    |
| W tym wydłużenie z tytułu pełzania $\Delta\varepsilon_{120}$ lat                                                                                                               | $\leq$ | %    | 1,0    |
| Polimer                                                                                                                                                                        |        |      | PVA/PA |

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Przed przystąpieniem do opracowania oferty potencjalny Oferent powinien zwrócić się do producenta i/lub dostawcy w celu uzyskania informacji odnośnie:

- współczynników materiałowych;
- kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu, jak również ilości i rodzaju ewentualnie koniecznych pomocniczych materiałów (szpilki, gwoździe itp.).

Wykonawca powinien od swojego dostawcy oprócz źródłowych informacji o współczynnikach materiałowych wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosiatek była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobatę Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jej numer.

#### SPRZĘT

*Ogólne wymagania dotyczące sprzętu*

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

#### *Sprzęt do wykonania robót*

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inspektora.

Do zagęszczania zasypek można zastosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe
- walce ogumione
- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

#### TRANSPORT

*Ogólne wymagania dotyczące transportu*

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

#### *Transport materiałów*

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

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

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

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

#### WYKONANIE ROBÓT

##### *Ogólne zasady wykonywania robót*

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

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

##### *Zasady wykonywania robót*

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie zasyпки,
- układanie geosyntetyków zbrojących,
- zagęszczenie zasyпки,
- roboty wykończeniowe.

##### *Roboty przygotowawcze*

Przed przystąpieniem do robót należy:

- c) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- d) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

##### *Wykonanie zasypek*

###### 5.5.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram musi uwzględniać etapowanie robót.

###### 5.5.2. Ułożenie zasypek

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

Grunt zasypowy powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2.

##### *Zagęszczenie gruntu nasypowego*

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

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

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

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

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

-  $\geq 1,00$  dla całej grubości – wg PN-S-02205

-  $\geq 0,95$  wg Proctora dla stożków nasypu

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

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

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

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

#### *Zbrojenie zasypki*

Przed wykonaniem zbrojenia zasypki Wykonawca przedłoży do zaakceptowania Inżynierowi projekt roboczy zbrojenia zasypki.

Zbrojenie zasypki układane jest na tzw. materacu bazowym. Zabudowa geosyntetycznych materacy bazowych wymaga wyprofilowania podłoża. Geosyntetyk typu A należy rozłożyć wzdłuż osi drogi zachowując wymagane zakłady pasa na pas o długości 0,30 m, przedłużenie pasa 0,50 m oraz pozostawiając na krawędziach naddatek potrzebny do wykonania tzw. „zawinięcia”. Następnie na geosyntetyk typu A należy ułożyć geosyntetyk zbrojący typu B, C lub D, w zależności od przekroju, postępując ściśle wg schematu zamieszczonego w dokumentacji projektowej. Geosyntetyk należy układać prostopadłe do przyczółka zachowując wymagane zakłady przy łączeniu poszczególnych pasm geosyntetyków tj. pas na pas 0,70 m. Geosyntetyki zbrojące powinny być układane z kontrolowanym, jednorodnym naciągami wzdłużnym, a następnie zasypywana warstwą materiału mineralnego frakcji 31,5/63mm grubości 0,15 m (rys. nr 1). Sprzęt mechaniczny i zagęszczający nie może wjeżdżać bezpośrednio na geosyntetyk przed rozłożeniem pierwszej warstwy kruszywa. Warstwę tę należy następnie zagęścić statycznie. Kolejną czynnością będzie ułożenie wzdłuż lub w poprzek osi drogi warstwy geosyntetyku typu A tzw. separacyjnej z zakładem pas na pas 0,30 m, przedłużenie pasa 0,50 m. Następnie należy nanieść kolejną warstwę kruszywa frakcji 0/63mm o grubości 0,35 m. Warstwę kruszywa należy zagęszczać wibracyjnie. Po zagęszczeniu kruszywa frakcji 0/63 mm można przystąpić do wykonania zamknięcia materaca geosyntetycznego. Zamknięcie należy wykonać poprzez zawinięcie pozostawionych na bokach pasm geosyntetyków zbrojących z zakładem minimum 2,50 m.

Do wykonania wkładek zbrojących korpus nasypu należy zastosować geosyntetyk typu C lub D, w zależności od przekroju, rozmieszczony w korpusie nasypu zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Zaprojektowana technologia budowy nasypu wymaga zastosowania systemu specjalnych szalunków przesuwnych - pozycjonowanych. Po ułożeniu i wypozycjonowaniu szalunków przesuwnych można przystąpić do ułożenia warstwy geosyntetyków zbrojących. Warstwy geosyntetyków powinny być układane bezpośrednio na wykonanym materacu bazowym na długość 2,50 m pozostawiając końce geosyntetyków na krawędziach do wykonania zakotwienia. Geosyntetyki zbrojące należy układać na zakład pasa na pas 0,50 m. Łączenie poszczególnych pasm geosyntetyków na długości pasa nie jest dopuszczalne. Geosyntetyki tworzące wkładki zbrojące muszą być zabudowywane z kontrolowanym naciągami wzdłużnym zgodnie z zaleceniami producenta lub dostawcy. Następnie należy ułożyć na krawędziach nasypu przycięte na odpowiednie długości pasma geosyntetyku typu B. Pasma geosyntetyku typu B będą tworzyć wypełnienie lica warstwy gruntu zbrojonego. Następnie na geosyntetyk należy nanieść warstwę materiału nasypowego grubości 0,50 m zagęszczając w dwóch warstwach po 0,25 m. Kolejną czynnością będzie wykonanie zakotwienia poprzez zawinięcie pozostawionych na krawędziach pasm materiału geosyntetycznego na odpowiednią dla danego obiektu i przekroju długość. Geosyntetyk tworzący zakotwienie musi być naciągnięty zgodnie z zaleceniami producenta lub dostawcy i wstępnie na wewnętrznej krawędzi ściany obciążony kolejną warstwą materiału nasypowego. Kolejną czynnością będzie ułożenie w identycznej kolejności pozostałych wkładek zbrojących.

#### *Wykonywanie zasypek w okresie mrozów i deszczu*

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

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

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

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

Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### *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.

#### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### *Ogólne zasady kontroli jakości robót*

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

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

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

#### Badanie gruntu do wykonania zasypki

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

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej STWiORB:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012
  - grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm
- wskaźnik różnoziarnistości na podstawie składu ziarnowego:
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków powinien być wyższy niż 4 wg PN-EN 933-1,
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą wypalania
  - zawartość części organicznych w gruncie do zasypki nie powinna przekraczać 2%
- współczynnik filtracji należy ustalać na podstawie uziarnienia i porowatości gruntu wg BN-76/8950-03:
  - współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie, oraz wykopów fundamentowych filarów w gruntach niespoistych powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s

#### Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypki

- Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.1. należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory:
    - wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien wynosić 1.0 lub 0.95 zgodnie z punktem 5.5, przy tolerancji  $\pm 2\%$ .
- 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 zasypki powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.
- Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej Proctora metodą I wg PN-B-04481.
  - Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$

#### Kontrola rzędnych

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łąką długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm.

#### OBMIAR ROBÓT

##### Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### Jednostka obmiarowa

|               |                                                                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M.11.01.04.11 | Jednostką obmiarową jest m <sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej zasypki z gruntu przepuszczalnego    |
| M.11.01.04.12 | Jednostką obmiarową jest m <sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej zasypki z gruntu nieprzepuszczalnego |

#### ODBIÓR ROBÓT

##### Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

##### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

#### PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie gruntu z odkładu lub z dokopu (zakup), pozyskanie tego gruntu (odspojenie) wraz z transportem na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
- przygotowanie gruntu o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej,
- wbudowanie geosyntetyków zbrojących wraz z projektem roboczym – o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- profilowanie skarp z nadaniem im spadków i pochyłeń zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasyпки wg pkt 6,
- rekultywację dokopu,
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

#### PRZEPISY ZWIĄZANE

|     |                   |                                                                                                                                                          |
|-----|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.  | D-M-00.00.00      | Wymagania ogólne                                                                                                                                         |
| 3.  | M-11.01.02.       | Wykopy w gruncie nieskalistym                                                                                                                            |
| 4.  | PN-EN 1997-1:2008 | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.                                                                                          |
| 5.  | PN-EN 1997-2:2009 | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.                                                               |
| 6.  | PN-88/B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                                                                                                                 |
| 7.  | BN-76/8950-03     | Obliczenia współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.                                                          |
| 8.  | PN-EN 13043:2004  | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu       |
| 9.  | PN-S-02205:1998   | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                                                                                   |
| 10. | PN-EN 932-1:1999  | Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.                                                                             |
| 11. | PN-EN 933-1       | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.                                                           |
| 12. | PN-EN 933-8+A1    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.                                     |
| 13. | BN-75/8931-03     | Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.                                                                                             |
| 14. | BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                                                                                                |
| 15. | PN-EN 13251       | Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych. |
| 16. | PN-EN ISO 10319   | Geotekstyli – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.                                                                              |
| 17. | PN-EN ISO 10321   | Geotekstyli – Badanie wytrzymałości na rozciąganie połączeń szwów metodą szerokich próbek.                                                               |
| 18. | PN-EN ISO 11058   | Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczenie charakterystyk wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu bez obciążenia.           |
| 19. | PN-EN ISO 12236   | Geotekstyli i wyroby pokrewne – Badanie na przebiecie statyczne (metoda CBR).                                                                            |
| 20. | PN-EN ISO 12956   | Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów.                                                                          |
| 21. | PN-EN ISO 12958   | Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu.                                                              |
| 22. | PN-EN ISO 13431   | Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie pełzania podczas rozciągania i zniszczenia przy pełzaniu                                                     |
| 23. | PN-EN ISO 13433   | Geosyntetyki. Badanie dynamicznego przebiecia (metoda spadającego stożka).                                                                               |
| 24. | WT-4              | Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych                                                                                                                  |

#### M.12.01.03 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIIN

M.12.01.03.11 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIIN

#### WSTĘP

#### Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia mostowych konstrukcji

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

żelbetowych, projektowanych w ramach: **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

### Zakres stosowania STWiORB

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

### Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:

- przygotowania zbrojenia,
  - montażu zbrojenia, w tym osadzania prętów w istniejącym betonie,
  - kontroli jakości Robót i materiałów,
- dla wykonania konstrukcji obiektów mostowych.

### Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M. 00.00.00.

### Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### MATERIAŁY

#### Stal

#### Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIIN, gatunku BSt500S lub B500SP.

#### Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali gatunku BSt500S (B500SP) o następujących parametrach:

- |                                                 |                              |
|-------------------------------------------------|------------------------------|
| – średnica pręta w mm                           | 8 ÷ 32,                      |
| – granica plastyczności $R_e$ (min) w MPa       | 500,                         |
| – wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) w MPa | 550 (575),                   |
| – wytrzymałość charakterystyczna w MPa          | 490,                         |
| – wytrzymałość obliczeniowa w MPa               | 375,                         |
| – wydłużenie (min) w %                          | 10,                          |
| – zginanie do kąta 60°                          | brak pęknięć i rys w złączu. |

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

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

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

\* Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniczenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich

- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach

\* Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

#### Klej epoksydowy

Należy stosować epoksydowe żywice iniekcyjne do prętów wklejanych, posiadające odpowiednie dokumenty dopuszczające do stosowania w zakotwieniach w elementach betonowych zarysowanych.

#### SPRZĘT

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

#### TRANSPORT

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

#### WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie. Wklejanie prętów zbrojeniowych należy wykonywać

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

pod nadzorem osób posiadających odpowiednie doświadczenie w kotwieniu zbrojenia w istniejącym betonie lub przedstawicieli firmy dostarczającej żywicę epoksydową.

*Wykonywanie zbrojenia*

a) Czystość powierzchni zbrojenia

\* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

\* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń

\* Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali, ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia

\* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

\* Haki odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-S-10042.

c) montaż zbrojenia

\* Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

\* Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów

\* Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

\* Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

\* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-S-10042. Do zgrzewania spawanych prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani mający odpowiednie uprawnienia.

\* Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

\* Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie,

- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.

\* Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.

\* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25 % ogólnej ich liczby.

#### KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

*Badania stali na budowie*

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

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

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

*Badania w czasie budowy*

**6.2.1.** Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

**6.2.2.** Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową.

**6.2.3.** Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 t. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostopadłym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Badaniu należy poddawać 3 skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i 2 w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

#### *Tolerancje wykonania*

- \* Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.
- \* Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać  $\div 100$  mm.
- \* Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%.

#### **OBMIAR ROBÓT**

##### *Ogólne zasady obmiaru robót*

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

##### *Jednostka obmiarowa*

Jednostką obmiaru jest kilogram (kg). Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych oraz drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się zwiększenia ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych niż w Dokumentacji Projektowej.

#### **ODBIÓR ROBÓT**

##### ***Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu -***

##### ***- wg STWiORB D-M.00.00.00.***

##### *Odbiór częściowy i ostateczny wg STWiORB.D-M.00.00.00*

##### *Odbiór stali na budowie*

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

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

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

\* Dostarczoną na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (aprobaty technicznej),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

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

##### *Odbiór zamontowanego zbrojenia*

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

\* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

\* Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

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

- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,

- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### *Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności*

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### *Cena jednostki obmiarowej*

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za kilogram (kg) wykonanego zbrojenia według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

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

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

#### PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [2] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [3] PN-H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
- [4] PN-H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [5] PN-H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.
- [6] PN-H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
- [7] PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [8] PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- [9] PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali
- [10] PN-EN 10021:1997 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.
- [11] PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
- [12] PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
- [13] PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- [14] PN-EN ISO 6892-1 Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej.
- [15] PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- [16] PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- [17] PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- [18] PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- [19] PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999
- [20] PN-EN ISO 7438:2002 Metale Próba zginania.
- [21] PN-EN ISO 15630-1:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
- [22] PN-EN ISO 15630-2:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

**M.13.01.02**  
M.13.01.02.11

**BETON PŁYTY**  
BETON PŁYT C30/37

#### WSTĘP

##### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w ramach: **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### **Zakres stosowania STWiORB**

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

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich (wraz z deskowaniem).

### Określenia podstawowe

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

**1.4.2.** Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**1.4.3.** Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**1.4.4.** Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206 określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ck, cyl}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ck, cube}$ ).

**Tabela 1**

|                     | Wg PN-EN 206    | Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm |
|---------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Beton konstrukcyjny | C20/25          | 25                                                                                     |
|                     | C25/30          | 30                                                                                     |
|                     |                 | 35                                                                                     |
|                     | C30/37          | 37                                                                                     |
|                     |                 | 40                                                                                     |
|                     | C35/45          | 45                                                                                     |
|                     | C40/50          | 50                                                                                     |
|                     | C45/55          | 55                                                                                     |
|                     | C50/60 i wyższe | 60                                                                                     |

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

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

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

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

### Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

Dla betonu konstrukcyjnego stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem.

## MATERIAŁY

### Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B , i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową i PN-EN 206+A1.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206+A1 dla poszczególnych elementów konstrukcji obiektu inżynierskiego zostały określone w odnośnych STWiORB.

#### ***Składniki mieszanki betonowej***

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej. W tym celu należy zgromadzić w betoniarni odpowiednie ilości kruszyw i cementu potrzebne do wylania fragmentów konstrukcji, które muszą być jednorodne (stanowią naturalną całość).

#### **2.3.1. Cement**

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny:

- 1) do betonu klasy (C20/25) – klasy 32,5 N
- 2) do betonu klasy (C25/30), (C30/37) i (C35/45) – klasy 42,5 N,
- 3) do betonu klasy (C40/50) i większej – klasy 52,5 N,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- 1) zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – nie większa niż 60%,
- 2) zawartość określona ułamkiem masowym  $C_4AF + 2 \times C_3A$  - nie większa niż 20%,
- 3) zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie większa niż 7%,
- 4) zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%, w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1.

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się roznieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1 oraz BN-6731-08.

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych przynajmniej raz na miesiąc. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Silosy można napełniać dopiero po opróżnieniu z poprzedniej partii cementu.

#### **2.3.2. Kruszywo**

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce.

Każdy producent, musi badać właściwości kruszyw na bieżąco i posiadać sprawozdania z wyników badań spełniającymi wyniki badań:

- normy PN-EN 12620;
- zawarte w niniejszej STWiORB.

Każdy Wykonawca mieszanek betonowych, zobowiązany jest powyższe sprawozdania dołączyć do dokumentacji związanej z projektowaniem recept, którą przedkłada Inspektorowi Nadzoru do sprawdzenia.

Kruszywo powinno być składowane w sposób uporządkowany, każda frakcja w oddzielnym boksie z utwardzonym podłożem i o trwałych ścianach, z tabliczką określającą frakcję uziarnienia.

Zastosowane kruszywo musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików, margla itp. Jeżeli Inżynier stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

Do produkcji betonu powinny być zastosowane kruszywa o wymiarach do  $D \leq 16\text{mm}$ , gdzie  $D/d$  nie jest mniejsze niż 1,4.

Nie należy stosować kruszyw z recyklingu oraz tych, które mogą spowodować reakcję alkalia – węglany ACR.

Każda mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa. Wymiar kruszywa należy określić za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1. Do określenia wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

Ponadto kruszywo powinno spełniać wymagania określone w punktach 2.3.2.1 - 2.3.2.4.

#### **2.3.2.1. Kruszywo grube**

Jako kruszywo grube należy stosować:

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

1. Do betonów klasy C30/37 i wyższych – kruszywa naturalne uzyskane z obróbki mechanicznej skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16mm, spełniające następujące wymagania:

**Tabela 1 Zestawienie wymagań kruszywa grubego dla betonu klasy  $\geq C37/40$**

| Lp. | Podstawa badania                                            | Właściwość kruszywa grubego                                                                                              | Wymagania                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | PN-EN 933-1                                                 | Uziarnienie -<br>kategoria nie niższa niż                                                                                | Dla $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ - $G_{c85/20}$ ;<br>Dla $D/d > 2$ i $D > 11,2$ - $G_{c90/15}$                                            |
| 2   |                                                             | Tolerancja uziarnienia -<br>odchylenie nie większe niż wg kategorii                                                      | $G_{T17.5}$                                                                                                                                 |
| 3   | PN-EN 933-1                                                 | Zawartość pyłu -<br>kategoria nie wyższa niż                                                                             | $f_{1.5}$                                                                                                                                   |
| 4   | PN-EN 933-3 lub<br>PN-EN 933-4                              | Kształt kruszywa grubego<br>kategoria nie wyższa niż                                                                     | $FI_{20}$ lub $SI_{20}$                                                                                                                     |
| 5   | PN-EN 933-5                                                 | Procentowa zawartość ziaren o<br>powierzchni przekruszonej i łamanej w<br>kruszywie grubym -<br>kategoria nie niższa niż | $C_{90/3}$ – wg PN EN 13242                                                                                                                 |
| 6   | PN-EN 1097-2<br>rozdz 5                                     | Odporność kruszywa ma rozdrabnianie -<br>kategoria nie niższa niż                                                        | $LA_{35}$                                                                                                                                   |
| 7   | PN-EN 1367-1 lub PN-<br>EN 1367-2 zamiennie<br>PN-EN 1367-6 | Mrozoodporność –<br>kategoria nie niższa niż                                                                             | Klasa ekspozycji                                                                                                                            |
|     |                                                             |                                                                                                                          | XF1      XF2      XF3      XF4<br>F <sub>2</sub> MS <sub>25</sub> / F <sub>NaCl6</sub> F <sub>1</sub> MS <sub>18</sub> / F <sub>NaCl6</sub> |
| 8   | PN-EN 1097-6                                                | Nasiąkliwość –<br>kategoria nie niższa niż                                                                               | $WA_{24} 1$                                                                                                                                 |
| 9   | PN-EN 1744-1                                                | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych<br>w kwasie -<br>kategoria                                                          | $AS_{0.2}$                                                                                                                                  |
| 10  | PN-92/B-06714/46<br>lub<br>PN-B-06714-34                    | Reaktywność alkaliczna kruszywa                                                                                          | „0” stopień<br>lub<br>0.1%                                                                                                                  |
| 11  | PN-EN 1744-1                                                | Zawartość siarki całkowitej -<br>nie więcej niż                                                                          | 1,0%                                                                                                                                        |
| 12  | PN-EN 1744-1                                                | Zawartość substancji organicznych                                                                                        | zgodnie z barwą wzorcową                                                                                                                    |

2. Do betonów klasy C25/30 – kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 32mm, spełniające następujące wymagania:

**Tabela 2 Zestawienie wymagań dla kruszywa grubego dla betonu C25/30**

| Lp. | Podstawa badania     | Właściwość kruszywa grubego                                         | Wymagania                                                                                        |
|-----|----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | PN-EN 933-1          | Uziarnienie -<br>kategoria nie niższa niż                           | Dla $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ - $G_{c85/20}$ ;<br>Dla $D/d > 2$ i $D > 11,2$ - $G_{c90/15}$ |
| 2   |                      | Tolerancja uziarnienia -<br>odchylenie nie większe niż wg kategorii | $G_{T17.5}$                                                                                      |
| 3   | PN-EN 933-1          | Zawartość pyłu -<br>kategoria nie wyższa niż                        | $f_{1.5}$                                                                                        |
| 4   | PN-EN 1097-2 rozdz 5 | Odporność kruszywa ma rozdrabnianie -<br>kategoria nie niższa niż   | $LA_{40}$                                                                                        |
| 5   | PN-EN 1367-1         | Mrozoodporność –<br>kategoria nie niższa niż                        | F <sub>2</sub>                                                                                   |
| 6   | PN-EN 1097-6         | Nasiąkliwość –<br>Kategoria nie niższa niż                          | $WA_{24} 2$                                                                                      |



**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

| Lp. | Podstawa badania                         | Właściwość kruszywa grubego                               | Wymagania                  |
|-----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 7   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie - kategoria | AS <sub>0.2</sub>          |
| 8   | PN-92/B-06714/46<br>lub<br>PN-B-06714-34 | Reaktywność alkaliczna kruszywa                           | „0” stopień<br>lub<br>0.1% |
| 9   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość siarki całkowitej - nie więcej niż              | 1,0%                       |
| 10  | PN-EN 1744-1                             | Zawartość substancji organicznych                         | zgodnie z barwą wzorcową   |

**2.3.2.2. Kruszywo drobne**

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo naturalne o uziarnieniu nie większym niż 4mm, spełniające następujące wymagania:

**Tabela 3 Wymagania dla kruszywa drobnego.**

| Lp. | Podstawa badania                         | Właściwość kruszywa drobnego                              | Wymagania                  |
|-----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1   | PN-EN 933-1                              | Uziarnienie - kategoria nie niższa niż                    | G <sub>F</sub> 85          |
| 2   |                                          | Tolerancja deklarowanego typowego uziarnienia             | wg PN-EN 12620+A1 zał. C   |
| 3   | PN-EN 933-1                              | Zawartość pyłu - kategoria nie wyższa niż                 | f <sub>3</sub>             |
| 4   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie - kategoria | AS <sub>0.2</sub>          |
| 5   | PN-92/B-06714/46<br>lub<br>PN-B-06714-34 | Reaktywność alkaliczna kruszywa                           | „0” stopień<br>lub<br>0.1% |
| 6   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość siarki całkowitej - nie więcej niż              | 1,0%                       |
| 7   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość substancji organicznych                         | zgodnie z barwą wzorcową   |

**2.3.2.3. Uziarnienie kruszywa**

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia zawarto w tabelach poniżej.

**Tabela 4 Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia.**

| Kruszywo      | Wymiar [mm]               | Przechodzi przez sito, % mas. |        |       |      |       | Oznaczenie kategorii, G |
|---------------|---------------------------|-------------------------------|--------|-------|------|-------|-------------------------|
|               |                           | 2D                            | 1,4D   | D     | d    | d / 2 |                         |
| Grube         | D / d < 2 lub<br>D < 11,2 | 100                           | 98-100 | 85-99 | 0-20 | 0-5   | G <sub>c</sub> 85/20    |
|               |                           | 100                           | 98-100 | 85-99 | 0-20 | 0-5   | G <sub>c</sub> 80/20    |
|               | D / d > 2 i<br>D > 11,2   | 100                           | 98-100 | 85-99 | 0-15 | 0-5   | G <sub>c</sub> 90/15    |
| Drobne        | D < 4<br>i<br>d = 0       | 100                           | 98-100 | 90-99 | -    | -     | G <sub>F</sub> 85       |
| Naturalne 0/8 | D = 8<br>i<br>d = 0       | 100                           | 98-100 | 90-99 | -    | -     | G <sub>N</sub> 90       |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

| Kruszywo              | Wymiar [mm]            | Przechodzi przez sito, % mas. |                  |                |   |       | Oznaczenie kategorii, G                |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|---|-------|----------------------------------------|
|                       |                        | 2D                            | 1,4D             | D              | d | d / 2 |                                        |
| O ciągłym uziarnieniu | $D < 45$<br>i<br>$d=0$ | 100<br>100                    | 98-100<br>98-100 | 90-99<br>85-99 | - | -     | G <sub>A</sub> 90<br>G <sub>A</sub> 85 |

**Tabela 5 Ogólne granice i tolerancje kruszywa grubego na sitach pośrednich.**

| D / d      | Sito pośrednie, mm | Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich (procent przechodzącej masy) |                                                                    | Kategoria G <sub>T</sub>                 |
|------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|            |                    | Ogólne granice                                                                | Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta |                                          |
| < 4<br>≥ 4 | D / 1,4<br>D / 2   | od 25 do 70<br>od 25 do 70                                                    | ± 15<br>± 17,5                                                     | G <sub>T</sub> 15<br>G <sub>T</sub> 17,5 |

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.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy poniżej:

**Tablica nr 7 Krzywe uziarnienie kruszywa**

| Sito #, [mm] | Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%] | Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%] | Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%] |
|--------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|              | wymiar kruszywa $D \leq 16,0$ mm                      | wymiar kruszywa $D \leq 22,4$ mm                      | wymiar kruszywa $D \leq 31,5$ 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                                                   |

#### 2.3.2.4. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

- a) świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z [8] i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z [8] oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa wg p. 6.3.

#### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

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

#### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

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

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

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

**W przypadku stosowania domieszek należy przeprowadzić kontrolę skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.**

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, należy stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Beton w elementach narażonych na cykliczne zamrażanie i odmrażanie (kapach, filarach, przyczółkach) powinien być napowietrzany przez dodanie domieszek napowietrzających, gdyż zwiększają one mrozoodporność betonu narażonego na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.

Zaleca się stosowanie domieszek napowietrzających również w pozostałych elementach (płycie ustroju niosącego, fundamentach i palach), ale w tych przypadkach ostateczną decyzję pozostawia się Inżynierowi.

Przy stosowaniu domieszek należy zwrócić uwagę, aby nie spowodowały one istotnych różnic w kolorystyce poszczególnych elementów obiektów; domieszki opóźniające wiązanie powodują uzyskanie powierzchni o ciemniejszej barwie, domieszki napowietrzające powodują uzyskanie jaśniejszej barwy powierzchni.

*Należy stosować domieszki i dodatki oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią Polską lub aprobatą techniczną.*

#### **Skład mieszanki betonowej**

##### **2.6.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej**

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

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem”, PN-EN 206+A1 i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5), W trakcie betonowania całego obiektu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych w jednym obiekcie nie powinny przekraczać 0,02.
- 3) konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (PN-EN 206+A1), sprawdzona aparatem Ve-Be lub klasy S2 lub S3 wg metody opadu stożka. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć  $\square$  20% wartości wskaźnika Ve-Be i  $\square$  10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
- 4) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.
- 5) zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli 7 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

**Tabela 8. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi**

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

- 5) zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm,
- 6) optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
  - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- 7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37 i wyższych.
- Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera,
- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (minimalna temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

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

#### 2.6.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tabeli 8.

**Tabela 9. Wymagane właściwości betonu**

| Lp. | Cecha                                    | Wymaganie                                                                                                             | Metoda badań wg |
|-----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1   | Nasiąkliwość                             | Do 5 % dla betonów zabezpieczonych przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych i soli odładzających;           | PN-B-06250      |
| 2   | Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem | < 12 cm                                                                                                               | PN-EN 12390-8   |
| 3   | Mrozoodporność                           | Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150) | PN-B-06250      |

Jako beton zabezpieczony przed szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych i soli odładzających uważa się beton szczelnie pokryty materiałami zgodnymi z STWiORB M.20.01.10 lub szczelnie pokryty nawierzchnią epoksydowo-poliuretanową lub szczelnie pokryty izolacją wg STWiORB M.15.01.01 lub M.15.01.03.

Beton belek podwalinowych (STWiORB M.13.01.07.11) powinien spełniać dodatkowo kryteria odporności na cykliczne zamrażanie – odmrażanie w obecności soli odładzających dla kategorii FT2 wg PN-EN 13877-2, zgodnie z poniższym:

- ubytek masy po 28 cyklach ( $m_{28}$ ): średnia  $\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$ ,
- ubytek masy po 56 cyklach ( $m_{56}$ ): wartość średnia  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik  $> 1,5 \text{ kg/m}^2$
- stopień ubytku ( $m_{56} / m_{28}$ ):  $\leq 2$

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### SPRZĘT

#### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inspektora.

#### **Wytwórnia mieszanki betonowej**

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

Wytwórnia powinna być zlokalizowana od miejsca wbudowania tak, aby móc przetransportować mieszankę w ciągu maksymalnie jednej godziny. Betoniarka nie może zakłócać warunków ochrony środowiska, tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczenia wód i wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych 50 decybeli. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Składowiska materiałów powinny być utwardzone, materiały zabezpieczone przed możliwością mieszania się poszczególnych rodzajów i frakcji. Wytwórnia powinna mieć doprowadzoną energię elektryczną i wodę. Należy przewidzieć pomieszczenia socjalne i sanitarne dla załogi oraz zlokalizować miejsce na gromadzenie odpadów. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

Betoniarnia powinna mieć pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki betonowej.

Węzeł betoniarski musi spełniać następujące warunki:

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

Wytwórnia musi posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

#### **Warunki prowadzenia produkcji**

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inspektora. Wykonawca musi mieć na budowie własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki betonowej przygotowuje Wykonawca, opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Należy umieścić go na tablicy, w widocznym miejscu dla operatora. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

### TRANSPORT

#### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **Transport i przechowywanie cementu**

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z PN-EN 197-1 i BN-6731-08.

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

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty po upływie terminu trwałości podanego przez producenta, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

#### **Transport i magazynowanie kruszywa**

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

#### **Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C.
- W celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną.

Latem, gdy przy dłuższym czasie transportu beton zaczyna sztywnieć, należy awaryjnie dozować do mieszanki w betonowozie niewielką ilość superplastyfikatora lub opóźniacza.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

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

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

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsympowych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m.

Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsympowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsympowego – do 8,0 m.

## **WYKONANIE ROBÓT**

#### **Ogólne zasady wykonywania robót**

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

#### **Zalecenia ogólne**

##### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z wymaganiami norm PN-EN 206+A1, PN-S-10040 i „Rozporządzeniem” oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betoniarskie, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania. Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- Projekt dróg dojazdowych i technologicznych
- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania uwzględniający ustawienie pomp podających beton i sposób dojazdu betonowozów,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie koniecznych badań.

#### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

#### **Roboty przygotowawcze**

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

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

#### 5.3.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwość betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) Powinny zapewniać odpowiednią sztywność i niezmiennosć kształtu konstrukcji,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- b) Powinny zapewniać odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewnią jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone.  
Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną powstawania tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne.
- c) Powinny wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) Powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego środka adhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki adhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
- należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych
  - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania
  - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienia powierzchni)
- e) Powinny zapewniać wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami STWiORB.
- W tym celu :
- w przypadku deskowania drewnianego należy stosować deskowania z tego samego gatunku drewna, ponieważ różne gatunki powodują powstawanie innych odcieni powierzchni betonu. Z tego samego powodu nie należy stosować do betonowania jednego elementu deskowań nowych i używanych
  - w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na nie chłonnej powierzchni deskowania (lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzi do powstawania jasnych i ciemnych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
  - w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłań w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

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

- rozstaw zeber 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.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte pod kątem  $45^\circ$  za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 cm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

#### 5.3.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

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  $\square$  10 cm w poziomie w mierze liniowej,
- d) różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  $\square$  20 cm,
  - e) różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i -1 cm,
  - f) strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m.

#### **Wytworzenie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w STWiORB wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inspektora. Zakład powinien posiadać Zakładową Kontrolę Produkcji.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\square$  3% w przypadku kruszywa oraz  $\square$  2% w przypadku cementu. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### **Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

##### **5.5.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej**

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

##### **5.5.2. Układanie mieszanki betonowej**

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada.

W przypadku gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

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

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

##### **5.5.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35  $\square$  0,7 m,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- 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,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- 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,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne
- niedopuszczalne jest zetknięcie się buławy z deskowaniem i zbrojeniem,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inspektora. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

#### 5.5.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklia cementowego,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szepnych, dla których Wykonawca przedstawi PN, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną,
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### 5.5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

##### a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C (w chwili betonowania oraz w ciągu pierwszej doby od zabetonowania), zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze nie niższej niż -3°C (w chwili betonowania oraz w ciągu pierwszej doby od zabetonowania), jednak wymaga to zgody Inspektora oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

##### b) 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.

#### **Pielęgnacja betonu**

Bepośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi (np. wilgotnymi matami jutowymi, przykrytymi dodatkowo foliami) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

na dobę). Przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

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

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektrycznego grzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zmrożeniem. Należy wówczas zachować wyjątkowy „reżim technologiczny” polegający na ścisłej kontroli czasu nagrzewania i temperatury betonu w konstrukcji.

#### **Rozbiórka deskowań i rusztowań**

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w PN-S-10040.

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton 0,8 wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie.

#### **Wykańczanie powierzchni betonu**

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię, nie mogą być widoczne przerwy w betonowaniu, makowiny, pęcherze po wodzie, przebarwienia, pęcherzyki powietrza, szwy, raki, barwa powinna być jednolita,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i STWiORB określającej warunki układania hydroizolacji,
- 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. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- 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,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy w technologii uzgodnionej z projektantem i Inżynierem w projekcie technologicznym betonowania. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

#### **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.

#### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

##### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB,

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany
- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego

- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

#### **Badania składników mieszanki betonowej**

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabeli 9.

**Tabela 10. Wymagania dla cementu**

| Klasa<br>cementu | Wytrzymałość na ściskanie, MPa, |             |              |        | Początek<br>czasu wią-<br>zania, min | Stałość objętości<br>(rozszerzalność),<br>mm |
|------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
|                  | Wczesna                         |             | normowa,     |        |                                      |                                              |
|                  | po 2 dniach                     | po 7 dniach | po 28 dniach |        |                                      |                                              |
| Klasa 32,5       | -                               | □ 16        | □ 32,5       | □ 52,5 | □ 75                                 | □ 10                                         |
| Klasa 42,5       | □ 10                            | -           | □ 42,5       | □ 62,5 | □ 60                                 |                                              |
| Klasa 52,5       | □ 20                            | -           | □ 52,5       | -      | □ 45                                 |                                              |

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3
- cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1
- okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1

obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii, należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1,
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4,
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008.

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z PN lub ich aprobatą techniczną.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### **Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

##### **6.4.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
  - zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
  - nasiąkliwość betonu,
  - odporność betonu na działanie mrozu,
  - głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w betonie.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

##### **6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć wartości podanych w pkt. 2.4.1.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

##### **6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Kontrola zgodności zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7.

Częstotliwość wykonywania badań:

- 3 razy do 50 m<sup>3</sup> betonu;
- 1 raz na każde rozpoczęte 150 m<sup>3</sup> betonu;
- w sytuacjach wątpliwych i na polecenie Inżyniera.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.4.1. niniejszej specyfikacji.

##### **6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Częstotliwość wykonywania badań:

- 1 badanie (seria – 3 próbki sześciennie 150 mm) na pierwsze 15 m<sup>3</sup> ale nie rzadziej niż jedno badanie z każdego elementu w obiekcie (każdą sekcję ustroju nośnego (np. na estakadach) należy traktować jako odrębny element);
- 1 badanie na każde pierwsze rozpoczęte 50 m<sup>3</sup> (powyżej 15 m<sup>3</sup> betonu);
- 1 badanie na każde dalsze rozpoczęte 150 m<sup>3</sup> betonu (ponad 65 m<sup>3</sup> betonu);
- w sytuacjach wątpliwych i na polecenie Inżyniera.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150mm.

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3, pobranych wg PN-EN 12350-1 i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2.

W przypadku konstrukcji sprężanych kablobetonowych, warunkiem przystąpienia do sprężania jest osiągnięcie przez beton ustalonej przez projektanta (dokładna wartość liczbowo) wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie.

Wynik badania powinien stanowić średnią z dwóch lub więcej próbek wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej.

Wyniki różniące się o więcej niż 15% od średniej należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria zgodności podane w Tabeli 10.

**Tabela 11. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie**

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

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach nie certyfikowanej kontroli produkcji należy przyjąć kryteria wg tabeli 11.1.

| Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu | Kryterium 1<br>Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> | Kryterium 2<br>Dowolny pojedynczy wynik badania ( $f_{ci}$ )<br>N/mm <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                                                                             | $\geq f_{ck} + 4$                                                      | $\geq f_{ck} - 4$                                                                 |

$f_{cm}$  – średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (klasa betonu)

$f_{ci}$  – pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek

#### 6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli.

Częstotliwość wykonywania badań:

- minimum jedno badanie dla każdej grupy elementów, dla każdej klasy betonu i na każde 500 m<sup>3</sup> betonu, ale nie rzadziej niż dwa badania w okresie wykonywania obiektu w tym jedno dla ustroju nośnego;
- w sytuacjach wątpliwych i na polecenie Inżyniera.

#### 6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli.

Częstotliwość wykonywania badań:

- minimum jedno badanie dla każdej grupy elementów, dla każdej klasy betonu i na każde 500 m<sup>3</sup> betonu, ale nie rzadziej niż dwa badania w okresie wykonywania obiektu w tym jedno dla ustroju nośnego;
- w sytuacjach wątpliwych i na polecenie Inżyniera.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-B-06250, z zastosowaniem wody oraz 3% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-B-06250:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

#### 6.4.7. Sprawdzenie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12390-8. Głębokość penetracji wody powinna być zgodna z p. 2.6.2. – Tabela 9 (Głębokość penetracji wody [cm] < 12).

Częstotliwość wykonywania badań:

- minimum jedno badanie dla każdej grupy elementów, dla każdej klasy betonu i na każde 500 m<sup>3</sup> betonu, ale nie rzadziej niż dwa badania w okresie wykonywania obiektu w tym jedno dla ustroju nośnego;
- w sytuacjach wątpliwych i na polecenie Inspektora/Inżyniera.

#### 6.4.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w STWiORB i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

#### 6.4.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2)
- ultradźwiękowa (wg PN-EN 12504-4),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791.

#### **Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła: □ 2,0 cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk: □ 1,0 cm,
- oś podłużna w planie: □ 3,0 cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych: □ 2,0 cm,
- wymiary przekrojów dźwigarów: □ 1,0 cm,
- grubość płyty pomostu: □ 0,5 cm,
- rzędne wysokościowe: □ 1,0 cm,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: □ 5,0 cm (dla fundamentów o szer. < 2,0 m: □ 2,0 cm),
- rzędne wierzchu ławy: □ 2,0 cm,
- płaszczyzny i krawędzie- odchylenie od pionu: □ 2,0 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: □ 2,0 cm dla podpór masywnych, □ 1,0 cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory: □ 1,0 cm.

#### **Kontrola rusztowań i deskowań**

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),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- 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.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem 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.

#### **Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

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. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

### **OBMIAR ROBÓT**

#### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

#### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu konstrukcyjnego wbudowanego w określony element, danej klasy na podstawie dokumentacji projektowej i pomiaru w terenie.

### **ODBIÓR ROBÓT**

#### **Ogólne zasady odbioru robót**

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

Zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne i po pisemnym stwierdzeniu potwierdzonym wpisem do Dziennika Budowy.

#### **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. wykonanie deskowań i rusztowań,
2. wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB

### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej została ujęta w odpowiednich specyfikacjach na wykonanie robót betonowych w poszczególnych elementach obiektu.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> 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,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- 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.

#### Przepisy związane

##### *Normy dotyczące betonu*

- |      |                |                                                                                                                                                                             |
|------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1]  | PN-EN 196-1    | Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.                                                                                                                           |
| [2]  | PN-EN 196-3    | Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.                                                                                                    |
| [3]  | PN-EN 196-6    | Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.                                                                                                                       |
| [4]  | PN-EN 196-7    | Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.                                                                                                  |
| [5]  | PN-EN 197-1    | Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.                                                                                                    |
| [6]  | PN-EN 197-2    | Cement. Ocena zgodności.                                                                                                                                                    |
| [7]  | BN-88/6731-08  | Cement. Transport i przechowywanie.                                                                                                                                         |
| [8]  | PN-EN 12620+A1 | Kruszywa do betonu.                                                                                                                                                         |
| [9]  | PN-EN 933-1    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania.                                                                          |
| [10] | PN-EN 933-4    | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu.                                                                     |
| [11] | PN-EN 1097-2   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.                                                              |
| [12] | PN-EN 1097-5   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.                                        |
| [13] | PN-EN 1097-6   | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.                                                              |
| [14] | PN-EN 1367-1   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.                                           |
| [15] | PN-EN 1367-2   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu.                                                    |
| [16] | PN-EN 1744-1   | Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna.                                                                                                               |
| [17] | PN-B-06714-34  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.                                                                                                           |
| [18] | PN-B-06714-46  | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.                                                                                |
| [19] | PN-EN 13242+A1 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.                                                |
| [20] | PN-EN 932-1    | Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek.                                                                                                         |
| [21] | 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.        |
| [22] | PN-EN 206+A1   | Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.                                                                                                             |
| [23] | PN-B 06265     | Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.                                                                        |
| [24] | PN-EN 934-2+A1 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie                                        |
| [25] | PN-B-06250     | Beton zwykły ( <b>Niniejszą normę należy stosować jedynie w odniesieniu do badań mrozoodporności i nasiąkliwości betonu. Pozostałe postanowienia wg [22], [23] i [33]</b> ) |
| [26] | PN-EN 12350-1  | Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.                                                                                                                             |
| [27] | PN-EN 12350-2  | Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.                                                                                                      |
| [28] | PN-EN 12350-7  | Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.                                                                                              |
| [29] | PN-EN 12390-1  | Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.                                                                                        |
| [30] | PN-EN 12390-2  | Badania betonu.. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.                                                                                              |
| [31] | PN-EN 12390-3  | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.                                                                                                                |
| [32] | PN-EN 12390-4  | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.                                                                                         |
| [33] | PN-EN 12390-8  | Badania betonu. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.                                                                                                                   |

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### *Normy dotyczące konstrukcji betonowych.*

- [34] PN-91/S-10042      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [35] PN-S-10040        Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
- [36] PN-EN 12504-1      Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe –Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- [37] PN-EN 12504-4      Badania betonu -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
- [38] PN-EN 12504-2      Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia.
- [39] PN-EN 13791        Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
- [40] PN-EN 12812        Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

### *Inne dokumenty*

- [41] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. IBDiM Żmigród 1998.
- [42] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym.. IBDiM Żmigród 1998.
- [43] 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.
- [44] Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tekst jednolity).

## **D.05.03.05a. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO**

### **1. Wstęp**

#### ***Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych***

*Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner***

*Zakres stosowania STWiORB jest stosowana jako dokument dla potrzeb Robót opisanych w punktach 1.1. oraz 1.3.*

#### ***Zakres Robót objętych STWiORB***

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

    wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S grubości 4 cm (KR 1-2),

**Mieszanka mineralna (MM)** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią klasą asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

**Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

**Próba technologiczna** – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

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

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

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Wymaganiach ogólnych (4).

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORBDM „Wymagania ogólne”.

#### **Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w Wymaganiach ogólnych (4).

#### **Materialy**

##### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Wymaganiach ogólnych (4).

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Mogą być stosowane dodatki obniżające temperaturę mieszania i zagęszczania, pod warunkiem przeprowadzenia badań opisanych w pkt. 5.

#### **Kruszywo**

Należy stosować kruszywa podane w tabeli 1. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tabela 1a.** Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Punkt<br>WT-1<br>Kruszywa<br>2010 | Właściwości kruszywa                                                             | Wymagania w zależności od<br>kategorii ruchu |  |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--|
|                                   |                                                                                  | KR 1- 2                                      |  |
| 4.1.3                             | Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:                        | G <sub>C</sub> 85/20                         |  |
| 4.1.4                             | Tolerancje uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:             | G <sub>20/15</sub>                           |  |
| 4.1.6                             | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:                     | f <sub>2</sub>                               |  |
| 4.1.8                             | Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa | FI <sub>25</sub><br>lub SI <sub>25</sub>     |  |

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|       |                                                                                                                                                                                        |                              |  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--|
|       | niż                                                                                                                                                                                    |                              |  |
| 4.1.9 | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:                                                     | $C_{Deklarowana}$            |  |
| 4.2.2 | Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, kategoria nie niższa niż:<br>- krupa kruszyw A (tablica 8.1z WT-1)<br>- grupa kruszyw B (tablica 8.1z WT-1) | LA25<br>LA30                 |  |
| 4.2.3 | Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:                                                                                                       | $PSV_{Deklarowane}$          |  |
| 4.3.1 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9                                                                                                                                  | deklarowana przez producenta |  |
| 4.3.3 | Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3                                                                                                                                             | deklarowana przez producenta |  |
| 4.4.1 | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B, kategoria nie wyższa niż:                                                                                                               | $W_{cm0,5}$                  |  |
| 4.4.2 | Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:                                                                                                  | $F_{NaCl7}$                  |  |
| 4.4.5 | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:                                                                                                                   | $SB_{LA}$                    |  |
| 4.5.2 | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3                                                                                                                   | deklarowany przez producenta |  |
| 4.5.3 | Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:                                                                                                  | $m_{LPC0,1}$                 |  |
|       |                                                                                                                                                                                        |                              |  |

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2

**Tabela 1b.** Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

| Punkt WT-1<br>Kruszywa 2008 | Właściwości kruszywa                                                                    | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |  |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--|
|                             |                                                                                         | KR 1, 2                                   |  |
| 4.1.3                       | Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:                                     | $G_{F85}$                                 |  |
| 4.1.5                       | Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:                    | $G_{TCNR}$                                |  |
| 4.1.6                       | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:                            | $f_{16}$                                  |  |
| 4.1.7                       | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                               | $MB_F10$                                  |  |
| 4.1.10                      | Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{CS}$ Deklarowana                      |  |
| 4.3.1                       | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9                                 | deklarowana przez producenta              |  |
| 4.5.3                       | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:   | $m_{LPC0,1}$                              |  |



**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

**Asfalt**

Należy stosować asfalt 50/70 dla KR 1 i KR 2 zgodnie z normą PN-EN 12591.

Wymagana jest Deklaracja Zgodności dla każdej dostawy (dla każdej cysterny). Mieszanie asfaltów z różnych rafinerii jest zabronione.

Asfalt powinien spełniać wymagania podane w tabeli 2

**Tablica 2** Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy ścieralnej dla KR 1 i KR 2

| Lp<br>.                       | Właściwości                                                         |             | Metoda<br>badania | Rodzaj asfaltu |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|----------------|
|                               |                                                                     |             |                   | 50/70          |
| Właściwości obligatoryjne     |                                                                     |             |                   |                |
| 1                             | Penetracja w 25°C                                                   | [0,1<br>mm] | PN-EN 1426        | 50÷70          |
| 2                             | Temperatura<br>mięknienia                                           | [°C]        | PN-EN 1427        | 46÷54          |
| 3                             | Temperatura zapłonu,<br>nie mniej niż                               | [°C]        | PN-EN 22592       | 230            |
| 4                             | Zawartość składników<br>rozpuszczalnych, nie<br>mniej niż           | [%<br>m/m]  | PN-EN 12592       | 99             |
| 5                             | Zmiana masy po<br>starzeniu (ubytek lub<br>przyrost) nie więcej niż | [%<br>m/m]  | PN-EN 12607-<br>1 | 0,5            |
| 6                             | Pozostała penetracja po<br>starzeniu, nie mniej niż                 | [%]         | PN-EN 1426        | 50             |
| 7                             | Temperatura<br>mięknienia po<br>starzeniu, nie mniej niż            | [°C]        | PN-EN 1427        | 48             |
| Właściwości specjalne krajowe |                                                                     |             |                   |                |
| 8                             | Zawartość parafiny, nie<br>więcej niż                               | [%]         | PN-EN 12606-<br>1 | 2,2            |
| 9                             | Wzrost temperatury<br>mięknienia po<br>starzeniu, nie więcej niż    | [%]         | PN-EN 1427        | 9              |
| 10                            | Temperatura<br>łamliwości, nie więcej<br>niż                        | [°C]        | PN-EN 12593       | -8             |

**Wypełniacz**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną należy stosować wypełniacz podstawowy lub mieszany spełniający wymagania podane w tabeli 3.

**Tabela 3.** Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

| Punkt WT-1<br>Kruszywa 2008 | Właściwości kruszywa            | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |  |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|--|
|                             |                                 | KR 1, 2                                   |  |
| 5.2.1                       | Uziarnienie według PN-EN 933-10 | zgodnie z tablicą 24 (WT-1 Kruszywa 2008) |  |

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|       |                                                                                                    |                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 5.2.2 | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:                                          | MB <sub>F</sub> 10                                               |
| 5.3.1 | Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:                                                | 1 % (m/m)                                                        |
| 5.3.2 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7                                                                 | deklarowana przez producenta                                     |
| 5.4.1 | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:      | V <sub>28/45</sub>                                               |
| 5.4.2 | Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                          | Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25                                        |
| 5.5.1 | Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:                            | WS <sub>10</sub>                                                 |
| 5.5.3 | Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | CC <sub>70</sub>                                                 |
| 5.5.4 | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                         | K <sub>a</sub> 20, K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Deklarowana |
| 5.6.2 | „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                       | BN <sub>Deklarowana</sub>                                        |

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504.

#### **Emulsja asfaltowa kationowa**

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT-3. Emulsje kationowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych i STWiORB

#### **Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelnienia:

- połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe, żele np. Bornit według norm lub aprobat technicznych.

- spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne, taśmy asfaltowe, żele np. Bornit według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować emulsje asfaltową lub asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

#### **Sprzęt**

##### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymaganiach ogólnych”

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takiego rodzaju sprzętu, który gwarantuje uzyskanie parametrów wykonania robót zgodnych ze STWiORB.

##### **Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej**

## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych** **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

### **Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy.

### **Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

### **Transport**

#### ***Ogólne wymagania dotyczące transportu***

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Wymaganiach ogólnych.

#### **Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### **Transport wypełniacza**

Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do transportu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

#### **Transport asfaltu**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze, zgodnie zasadami podanymi w Aprobacie Technicznej.

#### **Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót.

Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Należy również kierować się informacjami podanymi przez Producenta mieszanek.

Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin z zachowaniem min. temperatury wbudowania i zagęszczenia. Dopuszcza się inne temperatury mieszania i zagęszczenia MMA w przypadku zastosowania specjalnych dodatków. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

#### Wykonanie robót

##### Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano „Wymaganiach ogólnych”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

##### Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Przed przystąpieniem do robót, w terminie umożliwiającym Inspektorowi Nadzoru sprawdzenie, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca. Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru w terminie z nim uzgodnionym, do zatwierdzenia zaprojektowany skład mieszanki betonu asfaltowego. Recepta powinna być opracowana z materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania, przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

**Tablica 4** Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR 1, 2.

| Wymiar oczek sit #<br>w mm,<br>zawartość asfaltu | ziarnienie projektowanej<br>mieszanki mineralnej<br>KR 1- 2<br>AC 11 S |      |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|
| Wymiar sita #,<br>[mm]                           |                                                                        |      |
| 16                                               | 100                                                                    | -    |
| 11,2                                             | 90                                                                     | 100  |
| 8                                                | 70                                                                     | 90   |
| 5,6                                              | -                                                                      | -    |
| 2                                                | 30                                                                     | 55   |
| 0,125                                            | 8                                                                      | 20   |
| 0,063                                            | 5,0                                                                    | 12,0 |
| Zawartość<br>lepiszcza*                          | $B_{\min 5,6}$                                                         |      |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

\* minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,65 / \rho_a$$

$B_{min}$  jest to najmniejsza dopuszczalna zawartość lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej przy projektowaniu jej docelowego wg wymagań określonych w niniejszej STWiORB, będąca sumą lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo i lepiszcza efektywnego, wiążącego kruszywo mineralne w mieszance.

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (recepte) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące błonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (recepte) nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

Właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

**Tablica 5** Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR 1, 2

| Właściwość                                           | Warunki zagęszczania wg<br>PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania                                                              | Wymiar mieszanki               |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                      |                                           |                                                                                       | AC 11 S                        |
| Zawartość wolnych przestrzeni                        | C.1.2, ubijanie,<br>2 x 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p.4                                                                    | $V_{min1,0}$<br>$V_{max3,0}$   |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem             | C.1.2, ubijanie,<br>2 x 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p.5                                                                    | $VFB_{min75}$<br>$VFB_{max93}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie,<br>2 x 50 uderzeń        | PN-EN 12697-8, p.5                                                                    | $VMA_{min14}$                  |
| Odporność na działanie wody                          | C.1.1, ubijanie,<br>2 x 35 uderzeń        | PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C | $ITSR_{90}$                    |

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następującą temperaturę mieszanki :

- 50/70                       $140^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

#### **Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce, zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- dla asfaltu 50/70 180°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy nr 6.

**Tablica 6.** Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

| Lepiszczce asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
|----------------------|----------------------------|
| 50/70                | od 140 do 180              |

Dopuszcza się inne temperatury mieszania o zagęszczania MMA w przypadku zastosowania specjalnych dodatków.

#### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno być oczyszczone i skropione; powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym, niezbędnym na odparowanie wody.

W przypadku stosowania rozkładarki, wyposażonej w rampę skrapiającą, dopuszcza się wykonanie skropienia emulsją asfaltową bezpośrednio przed wbudowaniem mieszanki betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, wjazdów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zabezpieczone posmarowane emulsją asfaltową (wg. PN-EN 13808) lub innymi lepiszczami oraz materiałami termoplastycznymi (taśmy, pasty itp.) uzgodnionymi z Inżynierem.

#### **Warunki przystąpienia do robót**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Minimalne temperatury otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej podano poniżej.

| Rodzaj robót      | Minimalna temperatura otoczenia [°C] |                |
|-------------------|--------------------------------------|----------------|
|                   | przed przystąpieniem do robót        | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna | 0                                    | +5             |

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

#### **Zarób próbny i odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy gromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny o długości 50 m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

Odchyłki zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem zaprojektowanego składu muszą spełniać wymagania niżej w STWiORB.

Wykonanie odcinka próbnego, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora.

#### ***Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego***

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubością warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, co 20 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.3.

Złącza w podbudowie powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. W przypadku warstwy z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Na krawędź pasa warstwy ścieralnej należy nanieść lepiszcze (asfalt wg. PN-EN 12591), lub inny materiał do złączy.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna zostać nieuszczelniona.

Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny spełniać wymagania tabeli 7.

**Tabela 7.** Właściwości warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej

| Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)] |
|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|
| AC 11 S dla KR 1, 2                   | ≥ 98                      | 1,0 – 4,0                                          |
|                                       |                           |                                                    |

#### Kontrola jakości robót

##### *Ogólne zasady kontroli jakości robót*

##### *Badania przed przystąpieniem do robót*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedłożyć wymagane dokumenty (deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności, oświadczenia zgodności, badania wykonane przez dostawców) na materiały i wyroby budowlane zgodnie z DM 00.00.00 Wymagania ogólne p. 6.7
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania warstwy ścieralnej, określone przez Inżyniera,
- wykonać projekt recepty oraz przedstawić wyniki badań z zarobów próbnych wykonanych na podstawie opracowanej recepty.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

##### *Badania w czasie robót*

Badania Wykonawcy są wykonywane w celu sprawdzenia czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana mieszanka, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w STWiORB.

Wykonawca powinien wykonać te badania w czasie realizacji robót z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań należy przekazywać Inżynierowi.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne wg. WT-2 pkt. 8.9.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,
- pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar równości warstwy asfaltowej,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### **Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8.

**Tablica 8.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp                                                               | Wyszczególnienie badań                                               | Częstotliwość badań                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BADANIA MATERIAŁÓW</b>                                        |                                                                      |                                                                                                      |
| 1.                                                               | Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej                   | Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji                                                       |
| 2.                                                               | Właściwości wypełniacza                                              | Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza                                                   |
| 3.                                                               | Właściwości asfaltu                                                  | Jedno badanie dla każdej cysterny                                                                    |
| 4.                                                               | Właściwości kruszywa                                                 | Przy każdej zmianie                                                                                  |
| <b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO –ASFALTOWEJ</b>                   |                                                                      |                                                                                                      |
| 5.                                                               | Temperatura składników                                               | Dozór ciągły                                                                                         |
| 6.                                                               | Temperatura mieszanki                                                | Dozór ciągły                                                                                         |
| 7.                                                               | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki                            | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg,<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg.                          |
| 8.                                                               | Zawartość wolnych przestrzeni                                        | Jeden raz dziennie                                                                                   |
| <b>BADANIA PO ZAGĘSZCZENIU WARSTWY ŚCIERALNEJ WYKONANEJ Z AC</b> |                                                                      |                                                                                                      |
| 9.                                                               | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie | 2 próbki z każdego pasa ruchu o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup> , za wyjątkiem obiektów mostowych |

#### **Badanie właściwości kruszywa**

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

#### **Badanie właściwości wypełniacza**

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.4.

#### **Badanie właściwości asfaltu**

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

#### **Pomiar temperatury składników mieszanki**

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### **Pomiar temperatury mieszanki**

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Temperaturę mieszanki betonu asfaltowego należy mierzyć i rejestrować w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy kontrolować zawartość asfaltu.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby badań.

**Tablica 9.** Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Liczba wyników badań |        |           |                         |                          |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                    | 2      | od 3 do 4 | od 5 do 8 <sup>a)</sup> | od 9 do 19 <sup>a)</sup> | ≥20    |
| Mieszanki drobnoziarniste                                                                                                                                                                                                                                                                        | ± 0,5                | ± 0,45 | ± 0,40    | ± 0,40                  | ± 0,35                   | ± 0,30 |
| <sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych z obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania |                      |        |           |                         |                          |        |

#### Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

**Tablica 10.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki                                 | Liczba wyników badań |       |           |           |            |       |
|--------------------------------------------------|----------------------|-------|-----------|-----------|------------|-------|
|                                                  | 1                    | 2     | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | ≥20   |
| Mieszanki mineralno - asfaltowej drobnoziarniste | ± 3,0                | ± 2,7 | ± 2,4     | ± 2,1     | ± 1,8      | ± 1,5 |

**Tablica 11.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm [% (m/m)]

| Rodzaj | Liczba wyników badań |
|--------|----------------------|
|--------|----------------------|



**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|                                  |           |           |           |           |            |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| mieszanki mineralno - asfaltowej | 1         | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| AC drobnoziarniste               | $\pm 4,0$ | $\pm 3,6$ | $\pm 3,3$ | $\pm 2,9$ | $\pm 2,5$  | $\pm 2,0$ |

**Tablica 12.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno - asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|-----------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                         | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| AC S                                    | $\pm 8,0$            | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$  | $\pm 3,0$ |

**Tablica 13.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki mineralno - asfaltowej | Liczba wyników badań |           |           |           |            |           |
|-----------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                                         | 1                    | 2         | od 3 do 4 | od 5 do 8 | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| AC S                                    | $\pm 8,0$            | $\pm 6,1$ | $\pm 5,0$ | $\pm 4,1$ | $\pm 3,3$  | $\pm 3,0$ |

**Tablica 14.** Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych [% (m/m)]

| Rodzaj mieszanki          | Liczba wyników badań |            |            |            |            |           |
|---------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
|                           | 1                    | 2          | od 3 do 4  | od 5 do 8  | od 9 do 19 | $\geq 20$ |
| Mieszanki drobnoziarniste | - 8 +5               | - 6,7 +4,7 | - 5,8 +4,5 | - 5,1 +4,3 | - 4,4 +4,1 | $\pm 4,0$ |

### **Zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna wykraczać poza dopuszczalne wartości o więcej niż:

- AC S            1,5 % (v/v).

Z częstotliwością podaną w tablicy 8 należy określać wolną przestrzeń w próbkach Marshalla.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 8. Dopuszczalna tolerancja  $\pm 10\%$

Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy.

#### Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

#### Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### *Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego*

#### Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 16

**Tablica 15.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

| Lp.                                                                                                                        | Wyszczególnienie badań       | Częstotliwość badań i pomiarów                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                          | Szerokość warstwy            | co 100 m                                                                              |
| 2                                                                                                                          | Równość podłużna             | co 10 m                                                                               |
| 3                                                                                                                          | Równość poprzeczna           | nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni                                             |
| 4                                                                                                                          | Spadki poprzeczne            | co 20 m <sup>*)</sup> na każdej jezdni                                                |
| 5                                                                                                                          | Rzędne wysokościowe          | na każdej jezdni na osi i krawędziach jezdni: co 20 m na prostych i co 10 m na łukach |
| 6                                                                                                                          | Ukształtowanie osi w planie  |                                                                                       |
| 7                                                                                                                          | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze                                                                          |
| 8                                                                                                                          | Wygląd zewnętrzny            | cała powierzchnia wykonanego odcinka                                                  |
| *) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych |                              |                                                                                       |

#### Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm -0 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nieograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony, co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### Równość warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L D nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

#### **Równość poprzeczna warstwy**

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej, niż co 10m.

Nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej nie powinny być większe od:

- dla drogi klasy D, L i zjazdów 9 mm.

#### **Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją + 1 cm, - 0 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### **Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### **Złącza poprzeczne**

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza poprzeczne i podłużne uszczelnić taśmą termoplastyczną.

#### **Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru

#### **Odbiór Robót**

##### **Kontrola jakości robót**

Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w kontrakcie.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

##### **Dokumenty budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika spoczywa na Wykonawcy.

#### **Obmiar robót**

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres robót zgodnie ze zleceniem Zamawiającego, w jednostkach charakterystycznych zgodnych z przedmiarem kosztorysu inwestorskiego i będzie podstawą do rozliczenia (wg cen jednostkowych)

##### **Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarowi ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### Normy

|                              |                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 932-3                  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego                                                             |
| PN-EN 933-1                  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania                                                                      |
| PN-EN 933-3                  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości                                                                |
| PN-EN 933-4                  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu                                                                 |
| PN-EN 933-5                  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| PN-EN 933-6                  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa                                                    |
| PN-EN 933-9                  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym                                                        |
| PN-EN 933-10                 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| PN-EN 1097-2                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie                                                               |
| PN-EN 1097-4                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| PN-EN 1097-5                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| PN-EN 1097-6                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości                                                         |
| PN-EN 1097-7                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna                                            |
| PN-EN 1097-8                 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia                                                                 |
| PN-EN 1367-1                 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności                                      |
| PN-EN 1367-3                 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 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 1744-1                 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna                                                                                                          |
| PN-EN 1744-4                 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody                            |
| PN-EN 12591                  | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych                                                                                                      |
| PN-EN 12592                  | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności                                                                                                           |
| PN-EN 12593                  | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa                                                                                             |
| PN-EN 12606-1                | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna                                                                         |
| PN-EN 12607-1i PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT                                           |
| Jw. Część 3: Metoda RFT      |                                                                                                                                                                      |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|                |                                                                                                                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 12697-6  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| PN-EN 12697-8  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni                |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem    |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę                         |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury                                     |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie                                           |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek                                      |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych            |
| PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu         |
| PN-EN 13075-1  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym   |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu                                                                                        |
| PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli                                         |
| PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna                                                         |
| PN-EN 13398    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych                                                                    |
| PN-EN 13399    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów                                                            |
| PN-EN 13587    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości                                                   |
| PN-EN 13588    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego                                                         |
| PN-EN 13589    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem                                                   |
| PN-EN 13614    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem                              |
| PN-EN 13703    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji                                                                                             |
| PN-EN 13808    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych                                                                       |
| PN-EN 14023    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami                                                                    |
| PN-EN 14188-1  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco                                                                                       |
| PN-EN 14188-2  | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno                                                                                        |
| PN-EN 22592    | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda                                                   |
| PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda                                                                              |
| BN-68/8931-04  | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata                                                                                         |



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### a. Inne dokumenty

Wymagania techniczne. WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

Wymagania techniczne WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2008 i 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wymagania techniczne WT-3. Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

### D.05.03.12 NAWIERZCHNIA JEZDNI - WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU TWARDOLANEGO

#### 1. Wstęp

##### Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego na obiektach mostowych w ramach: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

Zakres stosowania STWiORB

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

##### Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 0/11 o grubości 7 cm dla obiektów mostowych (kategoria ruchu KR1/2)

##### Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami związanymi w pkt. 10 niniejszej STWiORB oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

**1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

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

**1.4.3. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d \geq 2$  mm.

**1.4.4. Kruszywo drobne** - kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.5. Pyl** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.6. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.7. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar kruszywa.

##### Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

##### Materiały

##### Wymagania podstawowe

Warstwa wiążąca z asfaltu lanego powinna spełniać wymagania wg PN-EN 13108-6 oraz wymagania WT-1 i WT-2 z 2014 roku.

##### Wymagania szczegółowe

2.2.1. Kruszywa do mieszanki mineralnej

2.2.1.1. Uziarnienie

Kruszywo grube do warstwy wiążącej lub ściernalnej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043 podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

| Lp. | Właściwości kruszywa                                                                                                                       | KR1                                         | KR6                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| 1   | Uziarnienie według PN-EN 933-1 ; kategoria nie niższa niż:                                                                                 | $G_{C85/20}$                                | $G_{C90/15}$                 |
| 2   | Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:                                                                       | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$   |
| 3   | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 ; kategoria nie wyższa niż:                                                                              | $f_2$                                       | $f_2$                        |
| 4   | Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 ; kategoria nie wyższa niż:                                                     | $FI_{25}$ lub $SI_{25}$                     | $FI_{20}$ lub $SI_{20}$      |
| 5   | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:         | $C_{Deklarowana}$                           | $C_{95/1}$                   |
| 6   | Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż: | $LA_{30}$                                   | $LA_{25}$                    |
| 7   | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 , rozdział 7, 8 lub 9:                                                                                  | deklarowana przez producenta                | deklarowana przez producenta |
| 8   | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:                                                                                     | deklarowana przez producenta                | deklarowana przez producenta |
| 9   | Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie niższa niż:                          | $F_2$                                       | $F_2$                        |
| 10  | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:                                                                       | $SB_{LA}$                                   | $SB_{LA}$                    |
| 11  | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3                                                                       | deklarowany przez producenta                | deklarowany przez producenta |
| 12  | Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:                                                      | $m_{LPC} 0,1$                               | $m_{LPC} 0,1$                |
| 13  | Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:                                              | wymagana odporność                          | wymagana odporność           |
| 14  | Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:                            | wymagana odporność                          | wymagana odporność           |
| 15  | Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:                                     | $V_{3,5}$                                   | $V_{3,5}$                    |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

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

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy wiążącej i ścieralnej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa                                                                                                                                 | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                      | KR1                                       | KR6        |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:                                                                                                  | $G_{F85}$ i $G_{A85}$                     |            |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:                                                                                 | $G_{TCNR}$                                | $G_{TC20}$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:                                                                                        | $f_3$                                     |            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:                                                                                           | $MB_{F10}$                                |            |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{csDeklarowana}$                       |            |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:                                                                                               | deklarowana przez producenta              |            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9                                                                                                  | deklarowana przez producenta              |            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:                                                                 | $m_{LPC0,1}$                              |            |

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

| Właściwości kruszywa                                                                                                                                 | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                      | KR1                                       | KR6        |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:                                                                                                  | $G_{F85}$ i $G_{A85}$                     |            |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:                                                                                 | $G_{TCNR}$                                | $G_{TC20}$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:                                                                                        | $f_{16}$                                  |            |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:                                                                                           | $MB_{F10}$                                |            |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{cs30}$                                |            |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:                                                                                               | deklarowana przez producenta              |            |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9                                                                                                  | deklarowana przez producenta              |            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:                                                                | $m_{LPC0,1}$                              |            |

Jeśli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje mieszania kruszywa 50 / 50 dla kategorii ruchu KR6.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 2.2.1.2. Środek adhezyjny

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

#### Lepiszcz asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować polimeroasfalt PMB-25/55-60 spełniający wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltów modyfikowanych wg PN-EN 14023

| Lp. | Właściwości                                                                  | PMB 25/55-60     |     | Metoda badań         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|----------------------|
|     |                                                                              | wym.             | kl. |                      |
| 1   | Penetracja w 25 °C, 0,1 mm                                                   | 25 - 55          | 3   | EN 1426              |
| 2   | Temperatura mięknięcia, °C                                                   | ≥ 60             | 6   | EN 1427              |
| 3   | Siła rozciągania z duktylometrem, (rozciąganie 50 mm/min), J/cm <sup>2</sup> | ≥ 2 w 10°C       | 6   | EN 13589<br>EN 13703 |
| 4   | Zmiana masy, %                                                               | ≤ 0,5            | 3   | EN 12607-1           |
| 5   | Pozostała penetracja, %                                                      | ≥ 60             | 7   | EN 12607-1           |
| 6   | Wzrost temperatury mięknięcia, °C                                            | ≤ 8              | 2   | EN 12607-1           |
| 7   | Temperatura zapłonu, °C                                                      | ≥ 235            | 3   | EN ISO 2592          |
| 8   | Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C                                        | ≤ -10            | 5   | EN 12593             |
| 9   | Nawrót sprężysty w 25°C, %                                                   | ≥ 50             | 5   | EN 13398             |
| 10  | Nawrót sprężysty w 10°C, %                                                   | NR <sup>a</sup>  | 0   |                      |
| 11  | Zakres plastyczności, °C                                                     | TBR <sup>b</sup> | 1   | -                    |
| 12  | Spadek temperatury mięknięcia po badaniu wg EN 12607-1, °C                   | TBR <sup>b</sup> | 1   | EN 1427              |
| 13  | Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg EN 12607-1, %                         | ≥ 50             | 4   | EN 13398             |
| 14  | Nawrót sprężysty w 10 °C po badaniu wg EN 12607-1, %                         | NR <sup>a</sup>  | 0   | EN 13398             |
| 15  | Stabilność magazynowania<br>Różnica temperatur mięknięcia, °C                | ≤ 5              | 2   | EN 13399<br>EN 1427  |
| 16  | Stabilność magazynowania<br>Różnica penetracji, 0,1 mm                       | NR <sup>a</sup>  | 0   | EN 13399<br>EN 1426  |

<sup>a)</sup> NR – No Requirement (brak wymagań)

<sup>b)</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

#### Wypełniacz

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

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

| Właściwości kruszywa                                           | Wymagania w zależności od kategorii ruchu                             |     |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                | KR1                                                                   | KR6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10                                | zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043<br>(Tablica 5a niniejszej STWiORB) |     |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9 ;<br>kategoria nie wyższa niż: | MB <sub>F</sub> 10                                                    |     |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5 , nie wyższa niż:           | 1 % (m/m)                                                             |     |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7                             | deklarowana przez producenta                                          |     |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|                                                                                               |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$         |
| Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:                     | $\Delta_{R\&B}8/25$ |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                       | $WS_{10}$           |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:      | $CC_{70}$           |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                    | $K_{aDeklarowana}$  |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                  | $BN_{Deklarowana}$  |

Tablica 5a. Wymagane dotyczące uziarnienia dodanego wypełniacza

| Wymiar sita<br>mm                                                                                                                                                                                                                                                                          | Procent przechodzącej masy               |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ogólny zakres dla poszczególnych wyników | Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *) |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100                                      | -                                                             |
| 0,125                                                                                                                                                                                                                                                                                      | od 85 do 100                             | 10                                                            |
| 0,063                                                                                                                                                                                                                                                                                      | od 70 do 100                             | 10                                                            |
| *) Zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości (minimalna częstotliwość badań 1 raz na tydzień, metoda badań wg PN-EN 933-10). 90% wyników deklarowanych powinno znaleźć się w tym zakresie, ale wszystkie wyniki powinny mieścić się w ogólnym zakresie uziarnienia |                                          |                                                               |

#### **Materiały do uszczelniania połączeń technologicznych**

2.5.1. Do uszczelniania połączeń technologicznych (wzdłuż krawężników, na połączeniu z przeciwspadkiem, wokół wpustów, wzdłuż ścieku przykrawężnikowego) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne lub pasty asfaltowe.

Podstawą dopuszczenia do wbudowania elastycznych taśm bitumicznych i past asfaltowych stosowanych do uszczelnienia połączeń technologicznych są wyniki badań wg tabel od 7a do 7b w zależności od rodzaju materiału.

Zasady stosowania materiałów do połączeń technologicznych zostały przedstawione w tabelach 6a i 6b.

Tabela 6a. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

| Rodzaj warstwy                   | Złącze podłużne |                                                 | Złącze poprzeczne |                                                 |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|
|                                  | Ruch            | Rodzaj materiału                                | Ruch              | Rodzaj materiału                                |
| Warstwa wiążąca z asfaltu lanego | KR 1-7          | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne | KR 1-2            | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne |
|                                  |                 |                                                 | KR 3-7            | Elastyczne taśmy bitumiczne                     |

Tabela 6b. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

| Rodzaj warstwy                   | Ruch   | Rodzaj materiału                                |
|----------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| Warstwa wiążąca z asfaltu lanego | KR 1-7 | Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne |

Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami oraz winien wykazać się następującymi cechami:



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Tabela 7a. Wymagania wobec taśm bitumicznych

| Właściwość                                                               | Metoda badawcza | Dodatkowy opis warunków badania                                                                 | Wymaganie                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Temperatura mięknięcia PiK                                               | PN EN 1427      |                                                                                                 | $\geq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$             |
| Penetracja stożkiem                                                      | PN EN 13880-2   |                                                                                                 | 20 do 50<br>1/10 mm                           |
| Odpężenie sprężyste (odbojność)                                          | PN EN 13880-3   |                                                                                                 | 10 do 30 %                                    |
| Zginanie na zimno                                                        | DIN 52123       | test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0 °C badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu | Bez pęknięcia                                 |
| Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy                           | SNV 671 920     | w temperaturze -10 °C                                                                           | $\geq 10\text{ \%}$<br>$\leq 1\text{ N/mm}^2$ |
| Możliwości wydłużenia oraz przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym | SNV 671 920     | w temperaturze -10 °C                                                                           | należy podać wynik                            |

Tabela 7b. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

| Właściwość                                               | Metoda badawcza | Wymaganie                                       |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------|
| Zachowanie przy temperaturze lejukości                   | PN EN 13880-6   | homogeniczny                                    |
| Temperatura mięknięcia PiK                               | PN EN 1427      | $\geq 80\text{ }^{\circ}\text{C}$               |
| Penetracja stożkiem w 25 °C, 5 s, 150 g                  | PN EN 13880-2   | 30 do 60<br>0,1 mm                              |
| Odporność na spływanie                                   | PN EN 13880-5   | $\leq 5,0\text{ mm}$                            |
| Odpężenie sprężyste (odbojność)                          | PN EN 13880-3   | 10 – 50 %                                       |
| Wydłużenie nieciągłe (próba przyczepności) po 5 h, -10°C | PN EN 13880-13  | $\geq 5\text{ mm}$<br>$\leq 0,75\text{ N/mm}^2$ |

#### 2.5.2. Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Wymagana wysokość i grubość taśm bitumicznych:

– warstwa wiążąca z asfaltu lanego:

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

#### 2.5.3. Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych. Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszczenia na bocznej krawędzi w ilości 3 – 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

#### **Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana lub sprawdzona. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do asfaltu lanego może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4, załącznik B.

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### **Dostawa materiałów**

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM.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 asfaltu lanego i jej zatwierdzenia.

### **Składowanie materiałów**

#### **2.4.1. 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.

#### **2.4.2. 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.

### **Sprzęt**

#### **Wymagania ogólne**

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

#### **Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego**

Wykonawca przystępując do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek,
- kotłów transportowych – wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądane jest aby układarka asfaltu lanego zawierała:

- podgrzewaną belkę profilującą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,

Przy układaniu warstwy z asfaltu lanego tylko na przeciwnapadkach przy krawężnikach możliwość korzystania z układarki nie jest konieczna.

### **Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00

#### **Transport materiałów**

##### **4.1.1. Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do każdej dostawy wypełniacza powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dostawy,
- numer normy PN-EN 13043.

##### **4.1.2. Kruszywo**

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

z Inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Do każdej dostawy kruszywa powinien być dołączony dokument zawierający co najmniej:

- oznaczenie,
- datę wysyłki,
- kolejny numer dokumentu dostawy,
- numer normy PN-EN 13043.

#### 4.1.3. Lepiszczce asfaltowe

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura polimeroasfaltu PMB 25/55-60 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

#### 4.1.4. Transport mieszanki asfaltu lanego

Mieszanka asfaltu lanego powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany.

Czas transportu asfaltu lanego z polimeroasfaltem w kotłach, od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do  $230^{\circ}\text{C}$ . Podczas transportu mieszanki asfaltu lanego muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury:

- temperatura MMA na polimeroasfalcie drogowym PMB 25/55-60:  $180 \div 230^{\circ}\text{C}$ .  
Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub przetrzymywany w wyższej temperaturze niż  $230^{\circ}\text{C}$ , nie może być użyty do wbudowania.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

### Wykonanie robót

#### Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5. Roboty powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 13108-6.

#### Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki asfaltu lanego,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki asfaltu lanego,
- roboty kończeniowe.

#### Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### Projektowanie mieszanki asfaltu lanego

##### 5.4.1. Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej

Na 40 dni przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy Inspektorowi 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 asfaltu lanego 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 STWiORB,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

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

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

#### 5.4.2. Mieszanka mineralna

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w tablicy 6.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy wiążącej

| Właściwość             | Przesiew [% (m/m)] |      |             |     |
|------------------------|--------------------|------|-------------|-----|
|                        | MA 11<br>KR6       |      | MA 5<br>KR1 |     |
| Wymiar sita #,<br>[mm] | od                 | do   | od          | do  |
| 16,0                   | 100                | -    | -           | -   |
| 11,2                   | 90                 | 100  | -           | -   |
| 8,0                    | 70                 | 85   | 100         | -   |
| 5,6                    | -                  | -    | 90          | 100 |
| 2                      | 45                 | 55   | 65          | 80  |
| 0,125                  | 22                 | 35   | 32          | 47  |
| 0,063                  | 20,0               | 28,0 | 28          | 40  |
| zawartość<br>lepiszcza | 6,8                |      | 7,0         |     |

Zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) jest to najmniejsza ilość lepiszcza całkowitego określona dla danego typu mieszanki mineralno – asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ .

Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_a$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik „ $\alpha$ ” według równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

#### 5.4.3. Wymagania dla mieszanki asfaltu lanego

Asfalt lany do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy 9. Asfalt lany MA5 do rozkładania ręcznego (np. w ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1-2.

Tablica 9. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy wiążącej (ochronnej) nawierzchni mostowych KR 1-7

| Lp | Właściwość                                                                                                                                                                                                  | Wymagania                                        | Metoda badania |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| 1  | <p>Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, [mm]</li> <li>Przyrost penetracji 30/60 min, [mm]</li> </ul> | $I_{min1,0}$<br>$I_{max3,0}$<br><br>$I_{NC0,60}$ | PN-EN 13108-20 |

#### Produkcja i przechowywanie mieszanki asfaltu lanego i jej składników

Mieszanke asfaltu lanego należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej powinna wynosić od 180°C (mieszanka dostarczona na miejsce wbudowania) do 230°C (mieszanka bezpośrednio po wytworzeniu).

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy stosować na podstawie deklarowania jej przydatności do przewidywanego celu. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, ale wykonaną wg tej samej recepty. Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej. Odbywa się to przez:

- podanie informacji zawartych w badaniu typu wymaganych w odpowiednim dokumencie wyrobu (normie lub aprobacie technicznej),
- deklarowanie przydatności materiału do przewidywanego celu.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja gruba. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w STWiORB M. 15.03.01.

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.

Nie należy stosować skropienia lepiszczem izolacji przeciwwodnej, ani podłoża pod asfalt lany.

Do uszczelniania połączeń technologicznych (wzdłuż krawężników, na połączeniu z przeciwspadkiem, wokół wpustów, wzdłuż ścieku przykrawężnikowego) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne lub pasty asfaltowe wg pkt. 2.5.

#### **Próba technologiczna**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani STWiORB nie precyzują inaczej do oceny zgodności z receptą właściwości próbek (minimum 2 próbki) mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej podczas próby technologicznej można przyjąć następujące kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego:  $\pm 0,25\%$
- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm  $\pm 2,2 \%$
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm  $\pm 3,0 \%$
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm  $\pm 3,0 \%$

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy, po zaakceptowaniu wyników badań z próby technologicznej przez Inżyniera.

#### **Wbudowanie mieszanki asfaltu lanego**

Mieszankę asfaltu lanego można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z punktem 5.6. Mieszankę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny lub ręczny. Układanie ręczne jest dopuszczalne w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

Mieszankę asfaltu lanego można wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki asfaltu lanego, podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w Tabeli 10. Temperatura powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót, oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Tablica 10. Minimalne temperatury otoczenia w jakich można wbudowywać mieszanki mineralno-asfaltowe

| Warstwa asfaltowa | Minimalna temperatura powietrza [°C] |
|-------------------|--------------------------------------|
| Warstwa wiążąca   | 0°C                                  |

#### Kontrola jakości robót

##### Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

##### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- Ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Zamawiającemu do akceptacji.

##### Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy ( w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

#### 6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanki asfaltu lanego i jej składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz wykonana warstwa spełniają wymagania określone przez Zamawiającego. Wyniki badań Wykonawca powinien przekazywać Zamawiającemu. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne, dodatkowe lub arbitrażowe.

#### 6.3.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanki asfaltu lanego i jej składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) spełniają wymagania określone przez Zamawiającego. Wykonanie ich zleca się do Laboratorium Zamawiającego lub wskazanego przez Zamawiającego określając: lokalizację, ilość, rodzaj oraz termin przeprowadzenia badania. Pobieranie próbek i wykonanie badań na miejscu budowy odbywa się w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

#### 6.3.3. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie spełnia wymagań dla ocenianego odcinka budowy Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inspektor i Wykonawca wspólnie decydują o miejscach pobierania próbek i wyznaczaniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

#### 6.3.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium (akredytowane w danej metodzie badań), które nie wykonywało badań kontrolnych.

#### 6.3.5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki asfaltu lanego podano w tabeli 11.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki asfaltu lanego

| L.p.                                    | Wyszczególnienie badań                                                | Częstotliwość badań                                                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Badanie materiałów</b>               |                                                                       |                                                                           |
| 1                                       | Uziarnienie kruszywa                                                  | 2 razy do dostarczonej frakcji                                            |
| 2                                       | Właściwości kruszywa                                                  | przy każdej zmianie                                                       |
| 3                                       | Właściwości wypełniacza                                               | 1 na 100 Mg                                                               |
| 4                                       | Właściwości lepiszcza                                                 | dla każdej dostawy (cysterny)                                             |
| <b>Badanie mieszanki asfaltu lanego</b> |                                                                       |                                                                           |
| 1                                       | Skład i uziarnienie mieszanki asfaltu lanego                          | 1 próbka przy produkcji do 500 Mg<br>2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg |
| 2                                       | Właściwości mieszanki asfaltu lanego                                  | j.w.                                                                      |
| 3                                       | Temperatura asfaltu lanego                                            | przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania     |
| 4                                       | Wygląd mieszanki asfaltu lanego                                       | j.w.                                                                      |
| 5                                       | Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika | dozór ciągły                                                              |

#### 6.3.6. Skład i uziarnienie mieszanki asfaltu lanego

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki asfaltu lanego nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $< 0,063$  mm  $\pm 2,2$  %
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm  $\pm 3,0$  %
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm  $\pm 3,0$  %

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

#### 6.3.7. Zawartość lepiszcza

Pojedynczy wynik i średnia z wielu oznaczeń w zakresie zawartości rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki asfaltu lanego nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,25\%$ .

#### 6.3.8. Wymagane właściwości penetracji asfaltu lanego

Penetracja powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-EN 12697-20 na próbkach sześciennych. Zbadane parametry powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Tabeli 9

#### 6.3.9. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

#### 6.3.10. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

#### 6.3.11. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić właściwości kruszywa.

#### 6.3.12. Pomiar temperatury mieszanki asfaltu lanego

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w STWiORB.

#### 6.3.13. Sprawdzenie wyglądu mieszanki asfaltu lanego.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki asfaltu lanego polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie rozładunku i wbudowywania.

#### **Badania i pomiary wykonanej warstwy**

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tabela 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z asfaltu lanego

| L.p.                                                                                                                                                                                  | Wyszczególnienie badań       | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                     | Równość podłużna *)          | Pomiar z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 10 m |
| 2                                                                                                                                                                                     | Równość poprzeczna warstwy   | Nie rzadziej niż co 5 m                                       |
| 3                                                                                                                                                                                     | Spadki poprzeczne warstwy *) | Nie rzadziej niż co 20 m                                      |
| 4                                                                                                                                                                                     | Złącza poprzeczne            | Cała długość złącza, ocena wizualna                           |
| 5                                                                                                                                                                                     | Wygląd warstwy               | Ocena ciągła                                                  |
| *) Równość podłużna, spadki poprzeczne warstwy oraz rzędne wysokościowe uwarunkowane są na obiekcie mostowym parametrami podłoża oraz rzędnymi i płynnością zabudowanych krawężników. |                              |                                                               |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 6.4.2. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającą wyznaczanie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwit) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Wartość dopuszczalna odchylenia równości podłużnej warstwy wiążącej z asfaltu lanego przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) wynosi 6 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Wartość dopuszczalna odchylenia równości poprzecznej warstwy wiążącej z asfaltu lanego przy odbiorze warstwy wynosi 6 mm.

#### 6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Na obiekcie mostowym spadki poprzeczne warstwy są uwarunkowane jakością wykonania podłoża oraz rzędnymi i płynnością wykonanego krawężnika do którego musi być dostosowana warstwa.

#### 6.4.4. Złącza poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane.

#### 6.4.5. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji płam i wykruszeń.

### OBMIAR ROBÓT

#### Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

#### Odbiór robót

#### Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”

. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. W przypadku wystąpienia negatywnych wyników badań lub pomiarów, których wartości nie spełniają wymagań po uwzględnieniu dopuszczalnych tolerancji, to roboty uznaje się za obciążone wadą. Sposób postępowania z wadami opisano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### Sposób odbioru robót

Odbioru robót należy dokonywać w oparciu o zasady określone w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8 w odniesieniu do wymagań określonych w pkt. 6 niniejszej STWiORB.

### PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Płaci się za metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonania warstwy wiążącej z asfaltu lanego oraz przeciwpadków o grubości określonej w dokumentacji projektowej. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- wykonanie odcinka próbnego,
- wytworzenie mieszanki,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Inżyniera,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### Przepisy związane

|                 |                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne                                                 |
| 2. M-15.02.03   | Izolacja płyty pomostu obiektu mostowego z papy termozgrzewalnej |
| 3. M-16.01.01a  | Wpust mostowy żeliwny                                            |
| 4. M-16.01.03a. | Odwodnienie izolacji pomostu obiektu mostowego                   |
| 5. M-19.01.01a  | Krawężnik mostowy kamienny                                       |

#### Normy

|                   |                                                                                                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. PN-EN 932-3    | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.                                                           |
| 7. PN-EN 933-1    | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.                                                                      |
| 8. PN-EN 933-3    | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.                                                                |
| 9. PN-EN 933-4    | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.                                                                 |
| 10. PN-EN 933-5   | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych. |
| 11. PN-EN 933-6   | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa.                                                    |
| 12. PN-EN 933-9   | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym.                                                        |
| 13. PN-EN 933-10  | Badania geometryczne właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).             |
| 14. PN-EN 1097-2  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.                                                             |
| 15. PN-EN 1097-3  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.                                                                |
| 16. PN-EN 1097-4  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza.                                |
| 17. PN-EN 1097-5  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.                                |
| 18. PN-EN 1097-6  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.                                                       |
| 19. PN-EN 1097-7  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna.                                          |
| 20. PN-EN 1097-8  | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.                                                               |
| 21. PN-EN 1367-3  | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.       |
| 22. PN-EN 1744-1  | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.                                                                                                        |
| 23. PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego                               |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- |     |                |                                                                                                                                                          |
|-----|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24. | PN-EN 1367-1   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności                          |
| 25. | PN-EN 1367-6   | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działania czynników atmosferycznych – Część 6: Mrozoodporność w obecności soli                     |
| 26. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe_Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych             |
| 27. | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji                                                                           |
| 28. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe-Wymagania-Część 20: Badanie typu                                                                                           |
| 29. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczenie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 30. | PN-EN 13808    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych                                                                      |
| 31. | PN-EN 1427     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula                                                              |
| 32. | PN-EN 1426     | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą                                                                                               |
| 33. | PN-EN 12607-1  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT                              |
| 34. | PN-EN 12607-3  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT                                  |
| 35. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda                                                                             |
| 36. | PN-EN 14023    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami                                                                   |
| 37. | PN-EN 13043    | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.       |
| 38. | PN-EN 13179-1  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli.                                 |
| 39. | PN-EN 13179-2  | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna.                                                       |
| 40. | PN-EN 12606-1  | Asfalty i lepiszcza asfaltowe-Oznaczenie zawartości parafiny-Część 1: Metoda destylacyjna                                                                |
| 41. | PN-EN 12606-2  | Asfalty i produkty asfaltowe-Oznaczenie zawartości parafiny-Część 2: Metoda ekstrakcyjna (oryg.)                                                         |
| 42. | PN-EN 12596    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary                                                               |
| 43. | PN-EN 12593    | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa                                                                                |
| 44. | PN-EN 1427     | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury pięknięcia. Metoda Pierścień i Kula                                                                |
| 45. | PN-EN 196-2    | Metody badania cementu – Część 2: Analiza chemiczna cementu                                                                                              |
| 46. | PN-EN 13108-4  | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 4: Mieszanka HRA (oryg.)                                                                               |
| 47. | PN-EN 12272-1  | Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa                                                  |

#### Inne dokumenty

48. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. z 2016 r, poz. 124.
49. Wymagania techniczne WT-2 2014 – część I, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, GDDKiA, Warszawa
50. Wymagania Techniczne WT-2 2016 – część II, Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych, GDDKiA, Warszawa
51. Wymagania techniczne WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, GDDKiA, Warszawa
52. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity).

## D - 04.07.01 POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO (AC22P)

### 1. WSTĘP

#### 1.1.Przedmiot STWIORB



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego dla zadania „Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Roboty których dotyczy SST obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC22P gr. 15cm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.4. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.5. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.6. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.7. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.8. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.9. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.10. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

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

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Asfalt

Tabela 1: Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

| Lp                        | Właściwości                                                   |       | Metoda badania | Rodzaj asfaltu<br>35/50 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------|
| WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE |                                                               |       |                |                         |
| 1                         | Penetracja w 25° C                                            | 0,1mm | PN-EN 1426     | 35-50                   |
| 2                         | Temperatura mięknięcia                                        | °C    | PN-EN 1427     | 50-58                   |
| 3                         | Temperatura zapłonu, nie mniej niż                            | °C    | PN-EN 22592    | 240                     |
| 4                         | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż           | % m/m | PN-EN 12592    | 99                      |
| 5                         | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż | % m/m | PN-EN 12607-1  | 0,5                     |
| 6                         | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż              | %     | PN-EN 1426     | 53                      |
| 7                         | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż            | °C    | PN-EN 1427     | 52                      |
| WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE     |                                                               |       |                |                         |
| 8                         | Zawartość parafiny, nie                                       | %     | PN-EN 12607-1  | 2,2                     |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|    |                                                      |    |             |    |
|----|------------------------------------------------------|----|-------------|----|
|    | więcej                                               |    |             |    |
| 9  | Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż | °C | PN-EN 1427  | 8  |
| 10 | Temperatura łamliwości, nie więcej niż               | °C | PN-EN 12593 | -5 |

#### 2.3. Wypełniacz

Tabela nr 2. Wymagane właściwości wypełniacza

| Właściwości wypełniacza                                                                           | KR5-KR6                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Uziarnienie wg PN-EN 933-10                                                                       | Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż                                         | MBF10                              |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:                                               | 1%(m/m)                            |
| Gęstość ziaren według PN-EN1097-7                                                                 | Deklarowana przez producenta       |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN1097-4, wymagana kategoria       | V28/45                             |
| <b>Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria</b>                   | <b>DR&amp;B8/25</b>                |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:                           | WS <sub>10</sub>                   |
| Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż: | CC <sub>70</sub>                   |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:                        | KaDeklarowana                      |
| „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:                                      | BNDeklarowana                      |

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

#### 2.4. Kruszywo

Tabela nr 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego

| Właściwości kruszywa                                                                                                                       | KR5-KR6                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:                                                                                      | Gc85/20                      |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:                                                                       | G <sub>20/17,5*</sub>        |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                                                                              | f2                           |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN933-4; kategoria nie wyższa niż:                                                       | FI30 lub SI30                |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:         | C50/30                       |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN1097-2, badania na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | LA <sub>40</sub>             |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                     | Deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                       | WA24Deklarowana              |
| Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3                                                                                                 | Deklarowana przez producenta |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:                                                                    | FNaCl7                       |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1                                                                                                         | F <sub>2</sub>               |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:                                                                           | SB <sub>LA</sub>             |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3                                                                           | Deklarowany przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN                                                                                                     | mLPC0,1                      |

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|                                                                                                                    |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:                                                                         |                    |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1 | Wymagana odporność |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.2         | Wymagana odporność |
| Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:               | V <sub>6,5</sub>   |

\* dotyczy wyłącznie kruszywa 2/5mm

**Dla kruszyw o uziarnieniu >5,6mm zamawiający wymaga wąskiego uziarnienia  $D/d < 2$**

Gdy jest to wymagane, dla kruszyw grubych o wymiarach  $d/D$ , gdzie  $D \geq 2d$ , należy stosować następujące dodatkowe wymagania dotyczące przesiewu, w procentach, przez sito pośrednie:

- wszystkie uziarnienia powinny mieścić się w ogólnych granicach podanych w tabeli nr 4
- producent powinien udokumentować i deklarować typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy nr 4

Tablica nr 4. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach Pośrednich

| D/d            | Sito pośrednie <sup>a</sup><br>mm | Ogólne granice i tolerancje na sitach pośrednich<br>(procent przechodzącej masy) |                                                                    | Kategoria G          |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                |                                   | Ogólne granice                                                                   | Tolerancje dla typowego uziarnienia deklarowanego przez producenta |                      |
| <4             | D/1,4                             | Od 25 do 80                                                                      | ±15                                                                | G <sub>25/15</sub>   |
|                |                                   | Od 20 do 70                                                                      | ±15                                                                | G <sub>20/15</sub>   |
| ≥4             | D/2                               | Od 20 do 70                                                                      | ±17,5                                                              | G <sub>20/17,5</sub> |
| Brak wymagania |                                   |                                                                                  |                                                                    | G <sub>nr</sub>      |

<sup>a</sup> Tam, gdzie sito pośrednie określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565: 1990, należy użyć najbliższe sito z serii.

Tabela nr 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego (do 2mm).

| Właściwości kruszywa                                                                                                                                   | KR5-KR6                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria                                                                                                         | G <sub>F85</sub>             |
| Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:                                                                                   | G <sub>TC20</sub>            |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:                                                                                          | f <sub>16</sub>              |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                                 | Deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9                                                                                                   | WA24 Deklarowana             |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż: | E <sub>cs30</sub>            |
| Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:                                                                      | m <sub>LPC0,1</sub>          |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Producent powinien udokumentować i deklarować typowe uziarnienie dla każdego wytwarzanego kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu mającego  $D \leq 8$  mm. Tolerancje powinny spełniać wymagania określone w tablicy nr 6

Tablica nr 6. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0/D przy  $D \leq 8$  mm deklarowanego przez producenta

| Wymiar sita mm                                          | D            | D/2          | 0,063        | Kategoria GTC |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Tolerancje Procent przechodzącej masy                   | $\pm 5$      | $\pm 10$     | $\pm 3^a$    |               |
|                                                         | $\pm 5$      | $\pm 20$     | $\pm 3^a$    |               |
|                                                         | Brak wymagań | Brak wymagań | Brak wymagań | GTCNR         |
| Z wyjątkiem kategorii $f_3$ (zawartość pyłów $\leq 3$ ) |              |              |              |               |

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### 2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

#### 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytworni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności minimalnej 100 ton/h zlokalizowanej w odległości umożliwiającej dostarczenie mieszanki do miejsca wbudowania w czasie nie przekraczającym 2 godziny przy zachowaniu wymaganych temperatur wytwarzania i wbudowania,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dot. transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Asfalt

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
  - cysternach samochodowych,
  - bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającym rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszkankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

W recepcie należy wykazać spełnienie właściwości MMA w zakresie wolnych przestrzeni dla ilości lepiszcza recepturowego oraz +0,3% i -0,3% od ilości recepturowej.

#### 5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Tabela nr 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

| Właściwość                     | Przesiew, [% (m/m)] |                     |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|
|                                | AC22P<br>KR3-KR6    |                     |
| Wymiar sita #, [mm]            | od                  | do                  |
| 31,5                           | 100                 | -                   |
| 22,4                           | 90                  | 100                 |
| 16                             | 65                  | 90                  |
| 11,2                           | -                   | -                   |
| 8                              | 42                  | 68                  |
| 2                              | 15                  | 45                  |
| 0,125                          | 4                   | 12                  |
| 0,063                          | 4                   | 8                   |
| Zawartość lepiszcza, minimum*) |                     | B <sub>min3,8</sub> |

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ),



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{P_d}$$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

8 cm i + 5o C dla wykonywanej warstwy grubości  $\leq 8$  cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Tabela nr 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6

| Właściwość                        | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48] | Metoda i warunki badania                                                                 | AC22P                                                    |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Zawartość wolnych przestrzeni     | C.1.2, ubijanie, 2×75 uderzeń               | PN-EN 12697-8 [33], p. 4                                                                 | $V_{min} 4,0$<br>$V_{max} 7,0$                           |
| Odporność na deformacje trwałe a) | C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$         | PN-EN 12697-22, duży aparat, 60°C, 30 000 cykli                                          | <i>Względna głębokość koleiny <math>\leq 10\%</math></i> |
| Odporność na działanie wody       | C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń               | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C b) | <i>ITSR<sub>70</sub></i>                                 |

a) Grubość płyty: 60mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wydajność urządzenia minimum 100ton/h.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5$ o C. Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 35/50 od 145o C do 165o C,

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30o C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić od 140o C do 170o C,

#### 5.4.Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SST 04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Odbiór podłoża powinien być bezwzględnie odnotowany w Dzienniku Budowy jako roboty ulegające zakryciu.

#### 5.5.Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w odpowiedniej ilości zgodnie z SST 04.03.01.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Połączenie międzywarstwowe badać należy w aparacie Leitnera. Wartość naprężenia ścinającego musi wynosić:

□□≥0,7 MPa dla połączenia między warstwami podbudowy i warstwą wiążącą

□□≥1,0 MPa dla połączenia między warstwą wiążącą i warstwą ścieralną

Wykonanie skropienia winno być bezwzględnie odnotowany w Dzienniku Budowy jako roboty ulegające zakryciu.

#### 5.6.Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +0o C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 5o C dla wykonywanej warstwy grubości □□8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### 5.7.Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 9.

Tablica 9. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

| Lp | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej                                                                              | Mieszanki mineralnoasfaltowe do nawierzchni dróg |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1  | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 45; 31,5(32); 22,4(22); 16,0; 11,2(11); 8,0; 5,6(5); 4,0; 2,0 ± 4,0; 2,0 | ±4,0                                             |
| 2  | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,5;                                                                     | ±2,0                                             |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|   |                                                    |      |
|---|----------------------------------------------------|------|
|   | 0,125; 0,063                                       |      |
| 3 | Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,063 | ±1,5 |
| 4 | Asfalt                                             | ±0,3 |

#### 5.8. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pktcie 5.3. SST D-04.07.01a - 11 - Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania dla asfaltu 35/50 powinna wynosić nie mniej niż 130o C, Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia w warstwie powinien wynosić minimum 98%, a zawartość wolnych przestrzeni powinna się zawierać w zakresie Vmin5,0, i Vmax8,0 . Każdorazowo, po zakończeniu prac związanych z wykonywaniem odcinka nawierzchni bitumicznej, należy odciąć „na ciepło” końcowy fragment wykonanej warstwy za pomocą walca drogowego wyposażonego w odpowiednie urządzenie tnące. Powstała płaszczyzna powinna być pionowa na całej długości warstwy i zostać wykonana prostopadłe do osi jezdni. Czynność tą należy wykonać w miejscu, w którym końcowy odcinek działki roboczej posiada te same parametry zagęszczenia oraz grubość warstwy jak wykonana działka robocza. W przypadku, gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się odfrezowanie ( w ostateczności odcięcie „na zimno”) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej. Odspojenie zakończenia działki technologicznej powinno nastąpić bezpośrednio przed momentem wykonania spoiny/złącza technologicznego. Frezowanie/cięcie nawierzchni powinno zostać przeprowadzone w taki sposób aby nie doszło do uszkodzenia warstwy poniżej. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3 m. Przed przystąpieniem do wykonania spoiny/złącza miejsce połączenia działek roboczych powinno zostać dokładnie osuszone i oczyszczone z resztek pozostałego materiału oraz wszelkich nieczystości przy pomocy np. gorącego powietrza pod ciśnieniem. Następnie na przygotowaną w odpowiedni sposób powierzchnię styku należy przykleić taśmę termoplastyczną, nałożyć odpowiednią pastę lub lepiszcze. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), – ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera, – sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

##### 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne Badania dzielą się na: – badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru), – badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecienniodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecienniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralnoasfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej SST D-04.07.01a - 12 - warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor/Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpółślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. 6.3.6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

6.3.7. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1, PN-EN 12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 9. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.8. Badanie właściwości asfaltu Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.9. Badanie właściwości wypełniacza Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań                                                 | Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na<br>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                                                                |
| 4   | Właściwości kruszywa                                                   | przy każdej zmianie                                                        |
| 5   | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej                  | dozór ciągły                                                               |
| 6   | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej                             | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania                        |
| 7   | Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej                                  | jw.                                                                        |
| 8   | Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni  | jeden raz dziennie                                                         |

#### 6.3.10. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.11. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczycie temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

6.3.12. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczycie temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 20$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w SST.

6.3.13. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.14. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

| Lp. | Badana cecha                 | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów         |
|-----|------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość warstwy            | nie rzadziej niż co 100m                         |
| 2   | Równość podłużna warstwy     | nie rzadziej niż co 20m                          |
| 3   | Równość poprzeczna warstwy   | nie rzadziej niż co 20m                          |
| 4   | Spadki poprzeczne warstwy    | nie rzadziej niż co 20m                          |
| 5   | Rzędne wysokościowe warstwy  | nie rzadziej niż co co 20m                       |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie  | nie rzadziej niż co co 100m                      |
| 7   | Grubość warstwy              | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m2 |
| 8   | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza                              |
| 9   | Krawędź, obramowanie warstwy | cała długość                                     |
| 10  | Wygląd warstwy               | ocena ciągła                                     |
| 11  | Zagęszczenie warstwy         | próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m2   |
| 12  | Wolna przestrzeń w warstwie  | 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 1000 m2 |

6.4.2. Szerokość warstwy Szerokość podbudowy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 20 m. Wymagana równość podłużna wynosi 11 mm.

#### 6.4.4. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku SST D-04.07.01a - 15 - prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 20 m. Wymagana równość poprzeczna wynosi 11 mm

#### 6.4.5. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

6.4.6. Rzędne wysokościowe warstwy Rzędne wysokościowe, mierzone co 20 m na prostych i co 20 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją -1 cm, + 0cm.

6.4.7. Ukształtowanie osi w planie Ukształtowanie osi w planie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.8. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  cm.

6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. 6.4.10. Krawędź, obramowanie warstwy

W przypadku braku oporników należy dokonać ścięcia krawędzi jezdni oraz jej zabezpieczenie poprzez posmarowania asfaltem.

#### 6.4.11. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.12. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2.Sposób obliczania potrąceń

Potrącenia oblicza się dla badanych parametrów proporcjonalnie do wartości poszczególnej warstwy bitumicznej nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek wg wzorów przedstawionych poniżej.

8.2.1. Niewłaściwa ilość lepiszcza  $P_a = p_a \cdot K \cdot F$  gdzie:  $P_a$  – potrącenie [PLN],  $p_a$  – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 12,  $K$  – koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],  $F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 12. Współczynnik „ $p_a$ ” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość lepiszcza

| Odchylenie od receptury w % | Mieszanki mineralno-bitumiczne  |
|-----------------------------|---------------------------------|
|                             | Wartość współczynnika „ $p_a$ ” |
| 0,4                         | 0,168                           |
| 0,5                         | 0,203                           |
| 0,6                         | Usunąć warstwę                  |

#### 8.2.2. Niewłaściwa ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

$P_w = p_w \cdot K \cdot F$  gdzie:  $P_w$  – potrącenie [PLN],  $p_w$  – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej – wg tablicy 13,  $K$  – koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],  $F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 13. Współczynnik „ $p_w$ ” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063mm

| Odchylenie od receptury w % | Mieszanki mineralno-bitumiczne  |
|-----------------------------|---------------------------------|
|                             | Wartość współczynnika „ $p_w$ ” |
| 1,5                         | 0,083                           |
| 1,6                         | 0,092                           |
| 1,7                         | 0,101                           |
| 1,8                         | 0,121                           |
| 1,9                         | 0,139                           |
| 2,0                         | 0,168                           |
| 2,1                         | Usunąć warstwę                  |

8.2.3. Niewłaściwa ilość ziaren mniejszych od 0,125mm  $P_p = p_p \cdot K \cdot F$  SST D-04.07.01a - 17 - gdzie:  $P_p$  – potrącenie [PLN],  $p_p$  – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 14,  $K$  – koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],  $F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

Tablica 14. Współczynnik „ $p_p$ ” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,125mm

| Odchylenie od receptury w % | Mieszanki mineralno-bitumiczne  |
|-----------------------------|---------------------------------|
|                             | Wartość współczynnika „ $p_p$ ” |
| 4,1                         | 0,012                           |
| 4,2                         | 0,021                           |
| 4,3                         | 0,028                           |
| 4,4                         | 0,039                           |
| 4,5                         | 0,050                           |
| 4,6                         | 0,072                           |
| 4,7                         | 0,091                           |
| 4,8                         | 0,114                           |
| 4,9                         | 0,139                           |
| 5,0                         | 0,168                           |
| 5,1                         | Usunąć warstwę                  |

#### 8.2.4. Niewłaściwa ilość ziaren większych od 2,0mm

$P_z = p_z \cdot K \cdot F$

gdzie:  $P_z$  – potrącenie [PLN],  $p_z$  – współczynnik dla przekroczenia wartości dopuszczalnej - wg tablicy 15,  $K$  – koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],  $F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę lub pomiar.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Tablica 15. Współczynnik „pż” do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0mm

| Odchylenie od receptury w % | Mieszanki mineralno-bitumiczne |
|-----------------------------|--------------------------------|
|                             | Wartość współczynnika „pż”     |
| 4,1                         | 0,012                          |
| 4,2                         | 0,021                          |
| 4,3                         | 0,028                          |
| 4,4                         | 0,039                          |
| 4,5                         | 0,050                          |
| 4,6                         | 0,072                          |
| 4,7                         | 0,091                          |
| 4,8                         | 0,114                          |
| 4,9                         | 0,139                          |
| 5,0                         | 0,168                          |
| 5,1                         | Usunąć warstwę                 |

8.2.5. Zaniżony wskaźnik zagęszczenia  $P_c = p_c \cdot 3 \cdot K \cdot F / 100$   
gdzie:  $p_c$  – współczynnik dla przekraczalnej w dół wartości dopuszczalnej w stosunku do żądanego stopnia zagęszczenia  
– wg tablicy 16  $K$  – koszt 1m<sup>2</sup> wykonanej na danym odcinku warstwy bitumicznej wg kosztorysu łącznie z zastosowanymi narzutami [PLN/m<sup>2</sup>],  $F$  – powierzchnia nawierzchni w m<sup>2</sup> reprezentowana przez próbkę

Tablica 16. Współczynnik „pc” do obliczania potrąceń za zaniżony wskaźnik zagęszczenia

| Uzyskany wskaźnik zagęszczenia | Wartość współczynnika „pwz” |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 97,9%                          | 0,012                       |
| 97,8%                          | 0,021                       |
| 97,7%                          | 0,028                       |
| 97,6%                          | 0,039                       |
| 97,5%                          | 0,050                       |
| 97,4%                          | Usunąć warstwę              |

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje: – prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, – oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu, – zakup i dostarczenie materiałów, – zakup lub wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania, – rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej, – obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem, – przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy (Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

1. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie SST D-04.07.01a - 19 - kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
8. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

12. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścien i Kula
22. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30. PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697- 11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem – metoda C
34. PN-EN 12697- 12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35. PN-EN 12697- 13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36. PN-EN 12697- 18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
37. PN-EN 12697- 22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
38. PN-EN 12697- 27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
39. PN-EN 12697- 36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
40. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- 42. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
- 43. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 44. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- 45. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- 46. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
- 47. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 48. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 49. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 50. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 51. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 52. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów SST D-04.07.01a - 21 - modyfikowanych polimerami
- 59. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 60. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 61. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 62. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.2. Inne dokumenty
- 63. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
- 64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011r.

#### **D.08.01.01. KRAWEŻNIKI BETONOWE**

##### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące

wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych

w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie,

kontrolę i odbiór krawężników betonowych. Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie krawężników betonowych w pionie o wymiarach 15x30 cm na ławie betonowej z oporem i podsypce cementowo-piaskowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Krawężniki betonowe – prefabrykat betonowy przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany:

- w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- jako kanały odpływowe, oddzielnie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową,

STWiORB i poleceniami Inspektora.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

## 2. Materiały

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania robót

##### 2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

##### 2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach należy stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- beton na ławę,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę.

##### 2.2.3. Krawężniki betonowe

###### 2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Należy zastosować krawężniki wibroprasowane z otuliną zewnętrzną deklarowaną przez producenta jako powierzchnią



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

widoczną grubości min. 8mm.

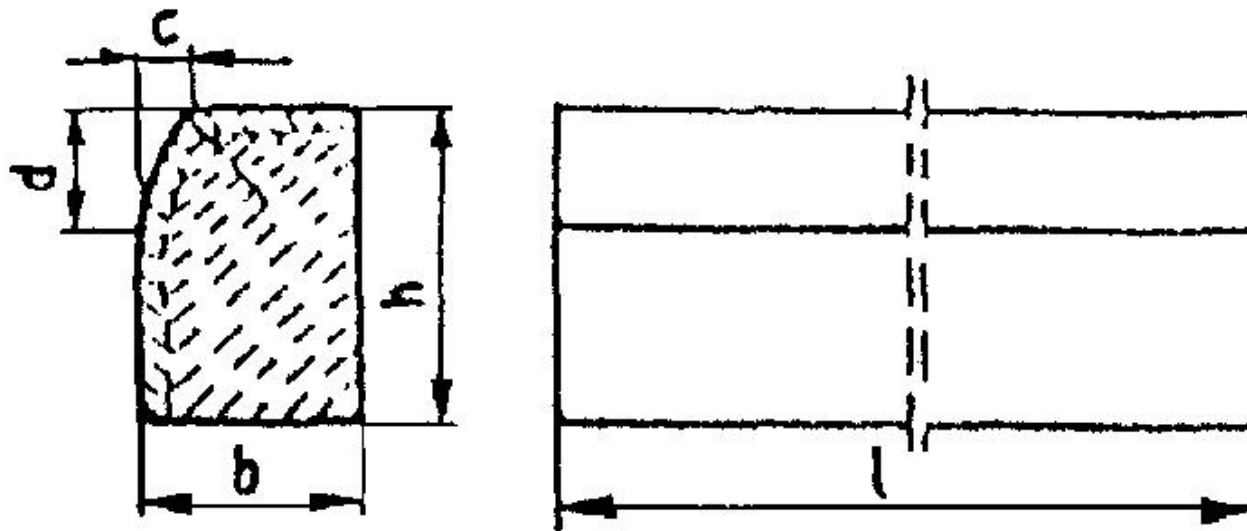
Zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm, płaszczyzny czołowe krawężników

mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie.

Na danym zadaniu należy stosować krawężniki uliczne wg. poniższego rysunku.

#### 2.2.3.2. Kształt i wymiary

##### a) Krawężnik typu ulicznego



Przykładowe wymiary krawężników

| Typ krawężnika | Wymiary krawężników, cm |          |    |        |                    |     |
|----------------|-------------------------|----------|----|--------|--------------------|-----|
|                | l                       | b        | h  | c      | d                  | r   |
| Uliczny        | 100                     | 20<br>15 | 30 | min. 3 | min. 12<br>max. 15 | 1,0 |

#### 2.2.3.3. Wymagania wobec wymiarów krawężników

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

| L.P. | Badana cecha                               | Wymagania wg PN-EN 1340:2004                            |                                                         |
|------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1    | Długość                                    | $\pm 1\%$ nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm) |                                                         |
| 2    | Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia | $\pm 3\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm  |                                                         |
| 3    | Pozostałe wymiary                          | $\pm 5\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10)mm |                                                         |
| 4    | Płaskość i prostoliniowość                 | Długość pomiarowa w mm                                  | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm |
|      |                                            | 300                                                     | $\pm 1,5$                                               |
|      |                                            | 400                                                     | $\pm 2,0$                                               |
|      |                                            | 500                                                     | $\pm 2,5$                                               |
|      |                                            | 800                                                     | $\pm 4,0$                                               |

#### 2.2.3.4. Wymagania techniczne

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą  
odladzającą w warunkach mrozu przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

| Lp  | Cecha                                                                                                   | Klasa | Oznaczenie | Wymagania                                                                                                                            |                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1   | Właściwości fizyczne i mechaniczne                                                                      |       |            |                                                                                                                                      |                                         |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających                                       | 3     | D          | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5 \text{ kg/m}^2$           |                                         |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora) | 3     | U          | Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie, MPa                                                                                      | Minimalna wytrzymałość na zginanie, MPa |
|     |                                                                                                         |       |            | 6,0                                                                                                                                  | 4,8                                     |
| 1.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość                                                                     |       |            | Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji |                                         |
| 1.4 | Nasiąkliwość                                                                                            | 2     | B          | Wartość średnia $\leq 5,0$                                                                                                           |                                         |
| 1.5 | Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora)      | 4     | 1          | Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy PN-EN 1340 – metoda alternatywna                                            |                                         |
|     |                                                                                                         |       |            | $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$                                                                                          |                                         |
| 2   | Aspekty wizualne                                                                                        |       |            |                                                                                                                                      |                                         |
| 2.1 | Wygląd                                                                                                  |       | J          | powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych               |                                         |

#### 2.2.3.5. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość

2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

#### 2.2.4. Beton na ławę betonową

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować beton klasy C 12/15 wg. PN-EN 206-1.

#### 2.2.5. Beton na krawężniki

Beton klasy C 30/37 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 pkt 5.2.

#### 2.2.6. Piasek

Do podsypki cementowo- piaskowej (1:4) należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed

zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

#### 2.2.7. Cement

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować cement 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

#### 2.2.8. Woda

Należy stosować wodę odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna

warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed

zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone

przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 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 niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- roboty wykończeniowe.

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inspektora:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### 5.4. Wykonanie ławy

##### 5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

##### 5.4.2. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami

PN-63/B-06251, przy czym należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### 5.5. Ustawienie krawężników betonowych

##### 5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, tj.

- 12 cm, zasadnicza wysokość wystawienia krawężnika wzdłuż jezdni,
- 2 cm na odcinku zejść chodnikowych w miejscach przejść dla pieszych,
- 10 cm na krawędzi wysp środkowych.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem starannie ubitym.

Szerokość spoin przy ustawianiu krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm. Spoin nie należy wypełniać.

##### 5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

#### 5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych

należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

#### 6. Kontrola jakości robót

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi do akceptacji:

- wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, deklaracje

zgodności z dokumentem odniesienia, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2

- sprawozdanie z pomiaru cech zewnętrznych krawężników.

Ocenę prefabrykatu do wbudowania zgodnie z pkt. 2, należy wykonać jednorazowo dla każdej dostarczonej na budowę

partii materiału.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar

i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i

ustaleniami PN-EN 1340.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować

właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt.

##### 5.4.1.

##### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia

mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów

wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy,

trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m

wykonanej ławy.

##### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde

100 m ustawionego krawężnika,



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm

na każde 100 m ustawionego krawężnika,

- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m

krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie

może przekraczać 1 cm.

#### 7. Obmiar robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej w pionie z oporem

oraz podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest jeden metr (m) ustawionego krawężnika betonowego na ławie betonowej „na płask” z

oporem oraz podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 8. Odbiór robót

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, 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:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami w Specyfikacji „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

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

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr (m) ustawionego i odebranego krawężnika betonowego po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

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

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z
- przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu pod ławę,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej grubości 5 cm po zagęszczeniu,
- ustawienie krawężników,
- zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

#### 10. Przepisy związane

##### 10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

## D.08.02.02. CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące

wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej zgodnie z lokalizacją wg Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej koloru szarego o grubości 8 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm – chodnik.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Betonowa kostka brukowa -prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50 mm od krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm

- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami

podanymi w Specyfikacji B „Wymagania ogólne”.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Betonowa kostka brukowa

Należy wbudować betonową kostkę:

- o grubości 8cm,
- dwuwarstwową (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) grubości min. 4 mm,
- spełniająca wymagania normy EN-PN 1338.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie

warstwy o szerokości 1,5 m lub 2,0 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

##### 2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu wg. PN-EN 1338.

##### 2.2.1.1. Aspekty wizualne

| Aspekty wizualne |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | Wygląd                                                             | J | a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków,<br>b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych,<br>c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne                                                                                            |
| 2                | Tekstura                                                           | J | a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury,<br>b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,<br>c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, |
| 3                | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element) |   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|  |  |  |                                                                                                                          |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2.2.1.2. Kształt i wymiary**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych dla kostek brukowych

| Grubość kostki mm                                                            | Długość mm | Szerokość mm | Grubość mm |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------|------------|
| <100                                                                         | ±2         | ±2           | ±3         |
| ≥100                                                                         | ±3         | ±3           | ±4         |
| Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być ≤ 3mm |            |              |            |

W przypadku kostek brukowych o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

**2.2.1.3. Wytrzymałość na zginanie**

| Oznaczenie | Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie MPa | Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa                                                                                                                   |
|------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T          | ≥3,6                                           | Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania |

**2.2.1.4. Odporność na zamrażanie /rozmrężanie z udziałem soli odladzającej**

| Klasa | Oznaczenie | Ubytek masy po badaniu zamrażania /rozmrężania kg/m <sup>2</sup> |
|-------|------------|------------------------------------------------------------------|
| 3     | D          | Wartość średnia ≤1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5      |

**2.2.1.5. Nasiąkliwość**

| Klasa | Oznaczenie | Nasiąkliwość % masy  |
|-------|------------|----------------------|
| 2     | B          | Wartość średnia ≤5,0 |

**2.2.1.6. Odporność na ścieranie**

| Klasa | Oznaczenie | Pomiar wykonany na Tarczy Bohmego            |
|-------|------------|----------------------------------------------|
| 4     | I          | ≤18 000mm <sup>3</sup> /5 000mm <sup>2</sup> |

Klasa Oznaczenie 4 I 2.2.2. Składowanie kostek

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### 2.3. Beton na kostkę

Beton klasy min. C 45/50 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

#### 2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszaną cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 12620, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

b) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej należy stosować piasek wg PN-EN 12620.

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.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia

układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Można stosować również inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

#### 5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Koryto powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami.

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie.

#### 5.3. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową grubość podsypki wynosi 3 cm po zagęszczeniu.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać = 1 cm.



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35.

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. Rozścielenie podsypki cementowo piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

#### 5.4. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włączów itp.) powinna trwale

wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około

półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką. Szczeliny między kostkami powinny wynosić od 2 do 3 mm. Na łukach o promieniu ponad 30m, kostki należy układać, tak żeby spoiny rozszerzały się wachlarzowo. Kostki mogą być przycinane. Przy promieniach poniżej 30m, kostka powinna być układana w odcinkach prostych łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z kostek odpowiednio docinanych. Na przejściach dla pieszych należy obniżyć chodnik tworząc pochylnie dla niepełnosprawnych. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

##### 5.4.1 Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku

poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku

wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Nawierzchnia nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do użytkowania.

#### 6. Kontrola jakości robót

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać i przedłożyć Inspektorowi:

a) w zakresie betonowej kostki brukowej

deklarację zgodności dostawcy oraz wyniki □ badań cech charakterystycznych kostek,

wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech □ zewnętrznych kostek wg pkt 2.2.1.2,

##### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje poniższa tablica.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                                       | Częstotliwość badań                                                                                                                                 | Wartości dopuszczalne                                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie podłoża i koryta                                                                            | Wg STWiORB Profilowanie i zagęszczenie podłoża                                                                                                      |                                                      |
| 2   | Sprawdzenie podbudowy                                                                                   | Wg STWiORB Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie                                                                               |                                                      |
| 3   | Sprawdzenie obramowania nawierzchni                                                                     | Wg STWiORB Obrzeże betonowe                                                                                                                         |                                                      |
| 4   | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)                                         | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i STWiORB | Wg pkt 5.4; odchyłki od projektowanej grubości =1 cm |
| 5   | Badania wykonywania nawierzchni z kostki                                                                |                                                                                                                                                     |                                                      |
|     | a) zgodność z dokumentacją projektową                                                                   | Sukcesywnie na każdej działce roboczej                                                                                                              | -                                                    |
|     | b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie).                                                     | Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                               | Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm            |
|     | c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)                                             | Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                    | Odchylenia: +1 cm; -1 cm                             |
|     | d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)                                    | Jw.                                                                                                                                                 | Nierówności do 8 mm                                  |
|     | e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem) | Jw.                                                                                                                                                 | Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm         |

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|  |                                                                 |     |                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------|
|  | cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji) |     |                                               |
|  | f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)              | Jw. | Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%  |
|  | g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)       | Jw. | Odchyłki od szerokości projektowanej do =5 cm |

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w poniższej tabelicy.

Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni.

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                 | Sposób sprawdzenia                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni kostki                               | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin |
| 2   | Badanie położenia osi nawierzchni w planie                                        | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia dom 2cm.)                       |
| 3   | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. wyżej - lp. od 5c do 5g)        |

#### 7. Obmiar robót

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z betonowej kostki brukowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, 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

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej nawierzchni z kostki brukowej betonowej po dokonaniu odbioru wg punktu 8. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca Robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu robót.

#### 10. Przepisy związane

##### 10.1. Normy

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.

*PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*

#### **D.08.03.01. OBRZEŻE BETONOWE**

##### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące

wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w

punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych

Zakres rzeczowy obejmuje:

- ustawienie obrzeży betonowych 8x30 cm na podsypce piaskowej grubości 5 cm.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obramowanie chodników – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub

innych materiałów

1.4.2. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

STWiORB „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową,

STWiORB i poleceniami Inspektora.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
  - zabezpieczenia interesu osób trzecich;
  - ochrony środowiska;
  - warunków bezpieczeństwa pracy;
  - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
  - warunków organizacji ruchu;
  - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez

Inspektora. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (obrzeży betonowych, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby i wytwórnie posiadające

Aprobatę Techniczną IBDiM.

##### 2.3. Obrzeża betonowe

###### 2.3.1. Wymagania wobec wymiarów obrzeży

Wymiary nominalne powinny być zadeklarowane przez Producenta zgodnie z wymaganiami STWiORB.

| L.P. | Badana cecha                               | Wymagania wg PN-EN 1340:2004                            |                                                         |
|------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1.   | Długość                                    | $\pm 1\%$ nie mniej niż (-4mm) i nie więcej niż (+10mm) |                                                         |
| 2.   | Wymiary powierzchni za wyjątkiem promienia | $\pm 3\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+5)mm  |                                                         |
| 3.   | Pozostałe wymiary                          | $\pm 5\%$ nie mniej niż (-3mm) i nie więcej niż (+10)mm |                                                         |
| 4.   | Płaskość i prostoliniowość                 | Długość pomiarowa w mm                                  | Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości w mm |
|      |                                            | 300                                                     | $\pm 1,5$                                               |
|      |                                            | 400                                                     | $\pm 2,0$                                               |
|      |                                            | 500                                                     | $\pm 2,5$                                               |
|      |                                            | 800                                                     | $\pm 4,0$                                               |

###### 2.3.2. Wymagania techniczne



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Wymagania wobec obrzeży betonowych, ustalone w PN-EN 1340 przedstawia tablica 1.

Tablica 1.

| Lp. | Cecha                                                                                                   | Klasa | Oznaczenie | Wymagania                                                                                                                         |                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1.  | Właściwości fizyczne i mechaniczne                                                                      |       |            |                                                                                                                                   |                                         |
| 1.1 | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających                                       | 3     | D          | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $>1,5 \text{ kg/m}^2$        |                                         |
| 1.2 | Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora) | 3     | U          | Charakterystyczna wytrzymałość, MPa                                                                                               | Minimalna wytrzymałość na zginanie, MPa |
|     |                                                                                                         |       |            | 6,0                                                                                                                               | $> 4,8$                                 |
| 1.3 | Trwałość ze względu na wytrzymałość                                                                     |       |            | Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji |                                         |
| 1.4 | Nasiąkliwość                                                                                            | 2     | B          | Wartość średnia $\leq 5,0$                                                                                                        |                                         |
| 1.5 | Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora)      | 4     | I          | Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy PN-EN 1340 – metoda alternatywna                                         |                                         |
|     |                                                                                                         |       |            | $\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$                                                                                       |                                         |
| 2.  | Aspekty wizualne                                                                                        |       |            |                                                                                                                                   |                                         |
| 2.1 | Wygląd                                                                                                  |       | J          | powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych            |                                         |

#### 2.3.3. Składowanie obrzeży

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów,

kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm,

szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości obrzeża.

#### 2.3.4 Beton na obrzeża

Beton klasy min. C 30/37 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 pkt 5.2.

#### 2.3.5. Piasek

Do podsypki piaskowej należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620.

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.

#### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Obrzeża powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

#### 3. Sprzęt

##### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

#### 4. Transport

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

#### 5. Wykonanie Robót

##### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 5.2. Koryto

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom

ławy w planie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić, co najmniej  $I_s = 0,97$ .

##### 5.3. Ustawienie obrzeży

Pod obrzeża betonowe należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 3 cm, rozścielając podsypkę bezpośrednio w

wykopie. Podsypkę zagęścić ubijakiem mechanicznym lub ręcznym.

Spoiny między obrzeżami powinny mieć szerokość ok. 5 mm.

Światło obrzeży od strony chodnika powinno wynosić 3 cm. Tylną ścianę obrzeży należy obsypać gruntem i ubić.

#### 6. Kontrola jakości Robót

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań

zgodnie z punktem 2.1 niniejszej STWiORB.

##### 6.3. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

a) obrzeża:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- Deklaracje Zgodności,
- komplet badań laboratoryjnych przedstawionych przez Wykonawcę.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt. 2.

#### 6.4. Kontrola ułożenia obrzeży

Należy sprawdzić:

- a) wykonanie podsypki w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,
- b) światło obrzeży od strony chodnika – co 20 mb, dopuszczalne odchyłki  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- c) usytuowanie w planie – co 20 mb, odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 100 mb,
- d) równość górnej powierzchni obrzeży łątą 3 m – minimum w dwóch punktach na każde 100 mb - nie może przekraczać 1 cm.

#### 7. Obmiar Robót

##### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) ustawionych i odebranych obrzeży betonowych na podsypce piaskowej zgodnie z

Dokumentacją Projektową.

#### 8. Odbiór Robót

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary 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

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

##### 9.2. Cena jednostkowa

Płaci się za metr (m) ustawionego i odebranego obrzeża betonowego na podsypce piaskowej o określonej grubości po dokonaniu odbioru wg punktu 8.

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

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

#### 10. Przepisy związane

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 1340 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe

PN-EN 12620 Kruszywa do betonu

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu

BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

## D.06.03.01 UMOCNIE NIE POBOCZY

### WSTĘP

#### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z umocnieniem poboczy, w ramach: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w „Wymagania Ogólne”

#### **Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu uzupełnienie poboczy mieszanką niezwiązaną 0/16 z kruszyw kamiennych lub destruktu bitumiczny grubości 10cm, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

#### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w „Wymagania Ogólne”,

#### **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji „Wymagania Ogólne”

### MATERIAŁY

#### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **Rodzaje materiałów**

Do wykonania nawierzchni poboczy należy użyć poniższych materiałów:

- mieszankę niezwiązaną 0/16 z kruszyw naturalnych lub destruktu bitumiczny.

Wszystkie wymagania, za wyjątkiem uziarnienia, jak na nawierzchnię nie dopuszcza się kruszyw sztucznych i z recyklingu.

Wariantowo Inspektor dopuści uziarnienie 0/22,4.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Tabela 1. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej do umocnienia poboczy

| Sito kwadratowe [mm] | Przechodzi przez sito [%]  |     |                                           |     |
|----------------------|----------------------------|-----|-------------------------------------------|-----|
|                      | Mieszanka niezwiązana 0/16 |     | Mieszanka niezwiązana 0/22,4 (variantowo) |     |
|                      | od                         | do  | od                                        | do  |
| 31,5                 | -                          | -   | 100                                       | 100 |
| 22,4                 | 100                        | 100 | 90                                        | 100 |
| 16                   | 90                         | 100 | -                                         | -   |
| 11,2                 | -                          | -   | 47                                        | 87  |
| 8                    | 47                         | 87  | -                                         | -   |
| 1                    | 15                         | 75  | 15                                        | 75  |
| 0,063                | 0                          | 15  | 0                                         | 15  |

#### **SPRZĘT**

##### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymagania ogólne”

##### **Sprzęt do wykonania robót**

Stosowany sprzęt powinien być przedstawiony przez Wykonawcę w PZJ i zaakceptowany przez Inspektora. Można stosować poniższy sprzęt:

- równiarka,
- koparka,
- walec drogowy,
- drobny sprzęt zagęszczający,
- drobny sprzęt ręczny.

#### **TRANSPORT**

##### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

##### **Transport materiałów**

Do transportu materiału mogą być użyte środki transportowe wg Specyfikacji „Wymagania ogólne”

#### **WYKONANIE ROBÓT**

##### **Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

##### **Wykonanie poboczy**

Wykonanie Robót polega na uzupełnieniu poboczy materiałem wg p.2 stosownie do lokalizacji, wyprofilowaniu na grubość pozwalającą na uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu walcami, z zachowaniem projektowanego spadku.

Podłoże wykonywanych warstw nawierzchni pobocza stanowi wykonany i odebrany nasyp, jako uzupełnienie poboczy gruntem nasypowym lub dno wykopu

#### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

##### **Badania przed i w czasie robót**

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia, wyniki badań wszystkich materiałów potwierdzające wymagania klasowe i gatunkowe wg p.2.

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu :

- grubości wykonanego uzupełnienia poboczy – tolerancja  $\pm 2\text{cm}$  – 1x / 500m,
- równości podłużnej powierzchni pobocza mierzonej łatą 4m i klinem – tolerancja  $\pm 10\text{ mm}$  – co 50m,
- spadków poprzecznych przy pomocy szablonu lub łaty i poziomicy elektronicznej – tolerancja  $\pm 0,5\%$  – co 50m,



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- sprawdzenie parametrów zagęszczenia wg zapisów Specyfikacji - co 200m. Wymagane parametry:  $I_s \geq 1,00$  lub  $I_o \leq 2,20$ . Inspektor może dopuścić wykonanie badań lekką płytą do obciążeń dynamicznych, z uwzględnieniem stosownych współczynników korelacyjnych,
- wizualnym sprawdzeniu prostoliniowości krawędzi pobocza po wykonaniu uzupełnienia materiałem.

#### **OBMIAR ROBÓT**

##### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

##### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonania umocnienia poboczy, jest – metr kwadratowy ( $m^2$ ) – z podziałem na grubość umocnienia.

#### **ODBIÓR ROBÓT**

##### **Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Wszystkie Roboty, które wykazują większe odchylenia wyników od wymagań określonych w punktach 5 i 6 niniejszej STWiORB, podlegają niezbędnym poprawkom lub rozbiórce i ponownemu wykonaniu, zależnie od decyzji Inżyniera, na koszt i staraniem Wykonawcy.

Odbiór Robót zgodnie z aktualnymi dokumentami, wytycznymi na czas budowy.

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji „Wymagania ogólne”

##### **Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 wykonanego i odebranego uzupełnienia poboczy. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport materiałów na miejscu składowania,
- przygotowanie mieszanki, w tym opracowanie ewentualnej recepty, odsianie, wymieszanie i doprowadzenie do odpowiedniej wilgotności,
- transport podłużny na budowie,
- umocnienie górnej warstwy pobocza mieszanką niezwiązaną,
- wyprofilowanie warstwy z zachowaniem projektowanych spadków na projektowaną grubość, z zapasem na zagęszczenie,
- dogęszczenie materiału w poboczu,
- bieżące utrzymanie czystości nawierzchni wzdłuż prowadzonych Robót,
- wykonanie wszelkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **Normy**

|               |                                                                                                                             |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                                                      |
| PN-EN 13242   | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-S-06102    | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.                                                        |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.                                                          |
| WT-4 2010     | Wymagania techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, IBDiM, Warszawa 2010                                         |

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### D.06.01.01 ŚCIEKI Z PŁYT (KORYTEK) ŚCIEKOWYCH BETONOWYCH

#### Wstęp

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z płyt (korytek) ściekowych betonowych przy: **Remontie przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ścieków z korytek ściekowych betonowych.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Płyty ściekowe (korytka) betonowe - prefabrykowane elementy betonowe przeznaczone do odwodnienia ulic.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne”

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

##### 2.2. Płyty ściekowe betonowe

###### 2.2.1. Klasyfikacja płyt ściekowe betonowych

Płyta ściekowa betonowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmianę:

a) jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),

b) dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,

2. barwę:

a) szara, z betonu nie barwionego,

b) kolorowa, z betonu barwionego,

###### 2.2.2. Wymagania techniczne stawiane płytom (korytkom) ściekowym betonowym.

Wymagania techniczne stawiane płytom ściekowym stosowanym na chodniki dróg i ulic itp. Określa się na podstawie PN-EN 1339 w sposób przedstawiony w tablicy nr.1 Ścieki z płyt (korytek) ściekowych betonowych

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Tablica 1. Wymagania wobec płyt ściekowych betonowych stosowanych na zewnętrznych nawierzchniach mających kontakt z solą w warunkach mrozu

| Lp. | Cecha                                                                                  |            |                    | Załącznik norm | Wymaganie                                                                                                                                                                                                                               |                |                                                                                        |                                                                                                       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 2                                                                                      |            |                    | 3              | 4                                                                                                                                                                                                                                       |                |                                                                                        |                                                                                                       |
| 1   | Kształty i wymiary                                                                     |            |                    |                |                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                        |                                                                                                       |
| 1.1 | Dopuszczalne odchyłki                                                                  |            |                    | C              |                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                        | Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości, szerokości, grubości, pojedynczej płyty powinna być ≤ 3 mm |
|     | Kl                                                                                     | Znakowanie | Wym.nominalne [mm] |                | Długość [mm]                                                                                                                                                                                                                            | Szerokość [mm] | Grubość [mm]                                                                           |                                                                                                       |
|     | 1                                                                                      | N          | Wszystkie          |                | ±5                                                                                                                                                                                                                                      | ±5             | ±3                                                                                     |                                                                                                       |
|     | 2                                                                                      | P          | ≤600<br>≥600       |                | ±2<br>±3                                                                                                                                                                                                                                | ±2<br>±3       | ±3<br>±3                                                                               |                                                                                                       |
|     | 3                                                                                      | R          | Wszystkie          |                | ±2                                                                                                                                                                                                                                      | ±2             | ±2                                                                                     |                                                                                                       |
| 1.2 | Odchyłki płaskości i pofalowania dla długości pomiarowych                              |            |                    | C              | Maksymalna w [mm]                                                                                                                                                                                                                       |                |                                                                                        |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            |                    |                | wypukłość                                                                                                                                                                                                                               |                | wklęsłość                                                                              |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            | 300mm              |                | 1,5                                                                                                                                                                                                                                     |                | 1,0                                                                                    |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            | 400mm              |                | 2,0                                                                                                                                                                                                                                     |                | 1,5                                                                                    |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            | 500mm              |                | 2,5                                                                                                                                                                                                                                     |                | 1,5                                                                                    |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            | 800mm              |                | 4,0                                                                                                                                                                                                                                     |                | 2,5                                                                                    |                                                                                                       |
| 2   | Właściwości fizyczne i mechaniczne                                                     |            |                    |                |                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                        |                                                                                                       |
| 2.1 | Nasiąkliwość (wg klasy 2 znakowanie B)                                                 |            |                    | E              | Nasiąkliwość % masy: wartość średnia ≤6                                                                                                                                                                                                 |                |                                                                                        |                                                                                                       |
| 2.2 | Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D) |            |                    | E              | Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>                                                                                                              |                |                                                                                        |                                                                                                       |
| 2.3 | Wytrzymałość na zginanie (wg klasy 2 oznaczenia T)                                     |            |                    | F              | Wytrzymałość na zginanie [MPa]                                                                                                                                                                                                          |                |                                                                                        |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            |                    |                | Charakterystyczna                                                                                                                                                                                                                       | Minimalna      |                                                                                        |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            |                    |                | 4,0                                                                                                                                                                                                                                     | 3,2            |                                                                                        |                                                                                                       |
| 2.4 | Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)                                 |            |                    | G i H          | Pomiar wykonany na tarczy                                                                                                                                                                                                               |                |                                                                                        |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            |                    |                | szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe                                                                                                                                                                                |                | Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne                                          |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            |                    |                | ≤ 23 mm                                                                                                                                                                                                                                 |                | ≤20 000mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>                                           |                                                                                                       |
| 2.5 | Odporność na poślizg i poślizgnięcie                                                   |            |                    |                | Betonowe płyty chodnikowe w normalnych warunkach użytkowania charakteryzują się odpowiednią odpornością na poślizg/poślizgnięcie przez cały okres użytkowania pod warunkiem że są właściwie utrzymane i nie zostało odsłonięte kruszywo |                |                                                                                        |                                                                                                       |
| 2.6 | Obciążenia niszczące (małe korytka ściekowe dla klasy 70 wg znakowania 7)              |            |                    | F              | Obciążenie niszczące [kN]                                                                                                                                                                                                               |                | Należy zwrócić szczególną uwagę na możliwe warunki obciążenia płyt szerszych niż 600mm |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            |                    |                | Charakterystyczne                                                                                                                                                                                                                       | Minimalne      |                                                                                        |                                                                                                       |
|     |                                                                                        |            |                    |                | 7,0                                                                                                                                                                                                                                     | 5,6            |                                                                                        |                                                                                                       |
| 3   | Aspekty wizualne                                                                       |            |                    |                |                                                                                                                                                                                                                                         |                |                                                                                        |                                                                                                       |
| 3.1 | Wygląd                                                                                 |            |                    | J              | <ul style="list-style-type: none"><li>górna powierzchnia płyt nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski;</li><li>dla płyt dwuwarstwowych nie</li></ul>                                                                     |                |                                                                                        |                                                                                                       |

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**  
**Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

|  |  |  |                                                                                                                                                                                    |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>dopuszcza się występowania rozwarstwienia;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe płyt.</li> </ul> |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

cd. Tablica 1

|     |                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2 | Tekstura                                                           | J | <p>a) jeśli nie ma znacznych różnic w teksturze zgodność elementów powinna być oceniana zgodnie z załącznikiem J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzona przez odbiorcę</p> <p>b) płyty brukowe produkowane są z nawierzchni o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta dwu warstwowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia;</p> |
| 3.3 | Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element) | J | <p>jeśli nie ma znacznych różnic w zabarwieniu zgodność elementów powinna być oceniana zgodnie z załącznikiem J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzona przez odbiorcę</p>                                                                                                                                                                                                    |

### 2.2.3. Składowanie

Płyty ściekowe betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

### 2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Cement na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Piasek naturalny 0/2mm (do podsypki i spoinowania) winien spełniać następujące wymagania normy PN-EN 13043 (uziarnienie - GF 85, zawartość pyłów - F3, nasiąkliwość – WA241).

Woda powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Podsypka winna osiągnąć wytrzymałość  $R_{28} \geq 14 \text{ MPa}$ .

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania chodników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- ☐ betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ☐ ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport płyt chodnikowych

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. D-08.02.01b Ścieki z płyt (korytek) ściekowych betonowych 298

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

#### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów, stosowanych do wykonania chodnika z płyt chodnikowych betonowych, podano w odpowiednich ST.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Koryto pod ściek

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi ścieku. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3. Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### 5.4. Układanie ścieku z płyt ściekowych betonowych

Płyty należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się poniżej górnej krawędzi powierzchni odwadniającej.

#### 5.5. Spoiny

Szerokość spoin na odcinkach prostych nie powinna przekraczać 0,8 cm. Szerokość spoin na łukach nie powinna być większa niż 1 cm (płyty przycinane).

Spoiny pomiędzy płytami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość płyty lub wypełnione zaprawą cementowo-piaskową.

#### 5.6. Pielęgnacja ścieku

Ściek, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

a) w zakresie płyt.

certyfi k at zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ☐ ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych płyt, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,

wyniki ☐ sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych płyt wg pktu 2.2.2.),

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2. D-08.02.01b

Ścieki z płyt (korytek) ściekowych betonowych 299

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                         | Częstotliwość badań                                                                                                                                      | Wartości dopuszczalne                                      |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie podłoża i koryta                                              | Wg ST D-04.01.01                                                                                                                                         |                                                            |
| 2   | Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)           | Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją | Wg pktu 5.3; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm |
| 3   | Badania wykonywania ścieku z Płyt betonowych                              |                                                                                                                                                          |                                                            |
|     | a) zgodność z dokumentacją projektową                                     | Sukcesywnie na każdej działce roboczej                                                                                                                   | -                                                          |
|     | b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)                        | Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                                                    | Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm                  |
|     | c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)               | Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych                                                                         | Odchylenia: +1 cm; -2 cm                                   |
|     | d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 [8] łąką czteromet-rową) | Jw.                                                                                                                                                      | Nierówności do 8 mm                                        |
|     | e) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)                        | Jw.                                                                                                                                                      | Odchyłki od do-kumentacji pro-jektowej do 0,3%             |



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|  |                                                                                                                           |                                                             |               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
|  | f) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar pryzmiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm) | W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej | Wg pktu 5.7.5 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|

#### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanego chodnika z płyt betonowych podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy chodnika

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                                                 | Sposób sprawdzenia                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego ścieków                                          | Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów płyt, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin |
| 2   | Badanie położenia osi ścieku w planie                                             | Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tabeli 2.)                 |
| 3   | Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość | Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2)                            |

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr bieżący) wykonanego ścieku z płyt betonowych.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ścieku z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnację przez posypywanie piaskiem i polewanie wodą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ilości wg przedmiaru

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 10.1. Normy

[1] PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań

[2] PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

[3] PN-B-06250 Beton zwykły

[4] PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

[5] PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

[6] 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.

##### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

#### M.15.03.01

#### IZOLACJA GRUBA

M.15.03.01.11

IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWALNEJ - JEDNOWARSTWOWA

- WSTĘP

##### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej, dla obiektów projektowanych w ramach: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

##### **Zakres stosowania STWiORB**

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

##### **Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ustroju nośnym i płytach przejściowych na obiektach mostowych.

##### **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

##### **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 DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### MATERIAŁY

##### **Opis materiału**

Papa zgrzewalna jest materiałem hydroizolacyjnym rolowym, na osnowie, zgrzewalnym nie wymagającym warstwy ochronnej. Szerokość arkusza - 1000 mm, długość w rolce 8,00 m, ciężar rolki 43 do 48 kg. Osnowę folii izolacyjnej stanowi wzmocniona włókniną poliestrowa o ciężarze 250 g/m<sup>2</sup> powleczone obustronnie bitumem modyfikowanym. Osnowa jest całkowicie zaimpregnowana bitumem i znajduje się w górnej części folii tak, że grubość zgrzewalnej masy bitumicznej na spodzie arkusza wynosi co najmniej 3 mm. Grubość arkusza nie powinna być mniejsza od 4,5 mm. Arkusz izolacji na obrzeżach rolki jest pocieniony na szerokości zakładu podłużnego równej 8 cm, przechodząc z grubości do 3 mm.

Spód warstwy zgrzewalnej jest zabezpieczony przed sklejeniem w rolce cienką, topliwą pod wpływem temperatury folią. Podłużny zakład jest oznakowany na wierzchu arkusza w odległości 8 cm od krawędzi podłużnych arkusza. Górna powierzchnia arkusza jest wykończona posypką z bardzo drobnego piasku wtopionego w powłokę bitumiczna. Powierzchnia ta jest odporna na działanie wysokiej temperatury, co umożliwia bezpośrednie układanie na izolacji warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego, asfaltu piaskowego lub asfaltu lanego, przy zastosowaniu rozścielacza na pneumatykach.

##### **Wymagane atesty**

Materiał winien posiadać aprobatę techniczną dopuszczającą go do stosowania w budownictwie mostowym wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie.

Ostatecznego wyboru materiału izolacyjnego dokona Inspektor spośród zaproponowanych przez Wykonawcę.

##### **Sprzęt**

Roboty wykonywać przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją Producenta papy.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

#### Wykonanie robót

*Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty izolacyjne.*

#### Zgodność z Dokumentacją

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy i potwierdzonym przez Inżyniera lub innym równorzędnym dowodem.

#### Warunki układania izolacji

\* Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie Robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie Robót, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C.

\* Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

\* Po wykonaniu Robót izolacyjnych należy natychmiast ułożyć warstwę wiążącą (najpóźniej na następnej zmianie roboczej), inne rozwiązania np: wydłużenie okresu ułożenia w-wy wiążącej może nastąpić za pisemną zgodą Inżyniera lub producenta materiału izolacyjnego.

\* W czasie prowadzenia Robót izolacyjnych na obiekcie, dopuszczalny jest wyłącznie ruch technologiczny związany z prowadzeniem powyższych Robót. W miejscach, gdzie taki ruch będzie prowadzony, należy specjalnie starannie zabezpieczyć izolację przed uszkodzeniem. Do chwili ułożenia warstwy ochronnej niedozwolony jest ruch pojazdów nie związanych bezpośrednio z Robotami izolacyjnymi, a także składowanie na obiekcie jakichkolwiek materiałów.

#### Podłoże pod izolację

\* Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, gładkie, nieodkształcalne, czyste i suche.

\* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty.

Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią, jak i na chodnikach szerszych od 1,5 m nie powinny być mniejsze niż 2%, na chodnikach węższych od 1,5 m zaleca się stosować spadki poprzeczne 5%.- z uwagi na istniejące spadki konstrukcji zastosowano spadki zbliżone do istniejących, w miarę możliwości dostosowując je do podanych zaleceń.

\* Powierzchnie płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania latami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm przy spadkach powyżej 1.5% lub 5 mm przy spadkach poniżej 1.5%.

\* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

\* Podłoże nieodkształcalne. Powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30°-200°C tzn. ze co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

\* Podłoże suche. Powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1.5% objętości betonu.

\* Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuśczeń mleczka cementowego i zanieczyszczeń podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu, powierzchnia pomostu powinna zostać osuszona.

\* Wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe należy wyokrąglić promieniem 8 cm lub złagodzić skosem 5x5 cm o nachyleniu 45°.

\* Rysy skurczowe o rozwarości powyżej 0,3 mm należy zamykać powierzchniowo poprzez zaszpachlowanie po uprzednim rozkuciu lub zainiektowaniu.

\* Mleczko cementowe należy usunąć z powierzchni izolowanej poprzez jej groszkowanie lub piaskowanie.

\* Ubytki betonu przekraczające 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu dopuszczonymi do tego celu przez IBDiM.

\* Ubytki od 2-5 cm należy wypełniać zaprawami bezskurczowymi specjalnymi j.w.

\* Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienie wypełniane betonem żywicznym w składzie:

\* Ubytki i nierówności przekraczające 2cm należy naprawić masą wygładzającą wykonaną wg specjalnej technologii zgodnie z instrukcją ITB nr 269 z 1985 r. lub zaprawami żywicznymi o następującym składzie:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| - żywica epoksydowa | 100 cz. wagowo,     |
| - utwardzacz        | 40□50 cz. wagowo,   |
| - wypełniacz        | 200□300 cz. wagowo. |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk lub mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego (w warstwach cienkich - wypełniacz drobnoziarnisty).

\* Mokra powierzchnie przed ułożeniem izolacji należy osuszyć.

#### **Gruntowanie podłoża**

Gruntowanie powinno się wykonać przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący nanosi się przy użyciu walka malarskiego. Zużycie primeru wynosi 1 litr na 4 - 5 m<sup>2</sup> powierzchni normalnego, zwartego betonu.

Schnięcie zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4-6 godzin i jest uzależnione od temperatury otoczenia. W praktyce czekamy do chwili, kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki. Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. W przybliżeniu oznacza to, że przy użyciu ręcznego palnika o szerokości 1 m i zatrudnieniu 2 osób, można wykonać 150 m<sup>2</sup> izolacji w ciągu dnia. Powierzchnie zagruntowane, niezaizolowane, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

#### **Układanie izolacji**

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

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

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm natomiast zakład czołowy między dwoma końcami rolek powinien wynosić 15 cm. Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź mostu. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika, a całą rolękę posuwamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy walka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm).

Wymieniona odległość 1cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wpływ rozgrzanego bitumu.

#### **Podgrzewanie izolacji**

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 - 2 cm oraz na całą długość podgrzewanej rolki.

Niezwłocznie po nałożeniu izolacji należy położyć zaprojektowaną nawierzchnię z asfaltobetonu.

#### **Kontrola jakości**

##### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

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

##### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

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

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd. Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1-3.

#### **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 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016, poz. 1966).

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 pktcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

Wytrzymałość podłoża na odrywanie - nie mniejsza niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 1542.

#### **6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego**

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,

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

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

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

Wytrzymałość podłoża na odrywanie po zagruntowaniu - nie mniejsza niż 1,5 MPa – dla żywic epoksydowych. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 1542.

#### **6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej**

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

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

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



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

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 1. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 1542.

**Tablica 1. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia**

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

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

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

#### 6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

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

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

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

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łąkę 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 łąki nadtopić od góry palnikiem.

#### Obmiar robót

Jednostką miary jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powierzchni izolowanej.

#### Odbiór robót

- (1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.
- (2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek, określając ich rodzaj i miejsce.
- (3) Podstawa do odbioru Robót izolacyjnych są badania obejmujące:
  - \* sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
  - \* sprawdzenie materiałów,
  - \* sprawdzenie podłoża pod izolację,
  - \* sprawdzenie warunków prowadzenia Robót,
  - \* sprawdzenie prawidłowości wykonanych Robót.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- (4) Do odbioru Robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:
- \* protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów,
  - \* protokoły odbiorów częściowych,
  - \* zapisy w Dzienniku Budowy.

#### PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) izolacji według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie i zagrunтовanie powierzchni betonu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą STWiORB i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

#### Przepisy związane

- [1] PN-B-24002 Asfaltowa emulsja anionowa.
- [2] PN-B-24003 Asfaltowa emulsja kationowa.
- [3] PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- [4] PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- [5] Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim
- [6] Aprobata techniczna
- [7] Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - Rajmund Kilarski, Jerzy Mąkosa, Krzysztof Germaniuk - Seria „I” Zeszyt 32 IBDiM, Warszawa 1991 r.
- [8] Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - Krzysztof Germaniuk, Dariusz Sybilski – Seria „I” Zeszyt 69 IBDiM Warszawa 2005

#### M.13.02.01

M.13.02.01.11

#### BETON NIEKONSTRUKCYJNY

BETON NIEKONSTRUKCYJNY C 8/10

#### 1. WSTĘP

##### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego, w ramach: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

.Zakres stosowania STWiORB

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

##### **Zakres Robót objętych STWiORB**

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

##### **Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C8/10,

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z STWiORB M-13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

##### **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### 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. Wytrzymałość betonu

Beton klasy C8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie. Wymagania wg PN-EN 206.

##### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

###### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinien być stosowany cement CEM I, CEM II lub CEM III klasy 32,5 lub 42,5 spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1 oraz BN-6731-08.

###### 2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonu niekonstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN - EN 12620.

Każdy producent, musi badać właściwości kruszyw na bieżąco i posiadać sprawozdania z wyników badań spełniającymi wyniki badań:

- normy PN-EN 12620;
- zawarte w niniejszej STWiORB.

Każdy Wykonawca mieszanek betonowych, zobowiązany jest powyższe sprawozdania dołączyć do dokumentacji związanej z projektowaniem recept, którą przedkłada Inżynierowi / Inspektorowi Nadzoru do sprawdzenia.

Kruszywo powinno być składowane w sposób uporządkowany, każda frakcja w oddzielnym boksie z utwardzonym podłożem i o trwałych ścianach, z tabliczką określającą frakcję uziarnienia.

Zastosowane kruszywo musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików, margla itp. Jeżeli Inspektor stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

Nie należy stosować kruszyw z recyklingu oraz tych, które mogą spowodować reakcję alkalia – węglany ACR.

Każda mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa. Wymiar kruszywa należy określić za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1. Do określenia wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

Ponadto kruszywo powinno spełniać wymagania określone w punktach 2.3.2.1 - 2.3.2.4.

###### 2.3.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm.

Zastosowane kruszywa grube w postaci kruszyw łamanych, powinny spełniać następujące wymagania podane w tabeli nr 1:

**Tabela 1 Zestawienie wymagań kruszywa grubego**

| Lp. | Podstawa badania               | Właściwość kruszywa grubego                                                                                              | Wymagania                                 |
|-----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1   | PN-EN 933-1                    | Uziarnienie<br>kategoria nie niższa niż -                                                                                | Dla $D/d > 2$ i $D > 11,2$ - $G_{c90/15}$ |
| 2   |                                | Tolerancja uziarnienia<br>odchylenie nie większe niż wg kategorii: -                                                     |                                           |
|     |                                | $D/d < 4$                                                                                                                | $G_T15$                                   |
|     |                                | $D/d \geq 4$                                                                                                             | $G_T17.5$                                 |
| 3   | PN-EN 933-1                    | Zawartość pyłu<br>kategoria nie wyższa niż -                                                                             | $f_{1.5}$                                 |
| 4   | PN-EN 933-3 lub<br>PN-EN 933-4 | Kształt kruszywa grubego<br>kategoria nie wyższa niż                                                                     | $FI_{20}$ lub $SI_{20}$                   |
| 5   | PN-EN 933-5                    | Procentowa zawartość ziaren o<br>powierzchni przekruszonej i łamanej w<br>kruszywie grubym -<br>kategoria nie niższa niż | $C_{100/0}$                               |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

| Lp. | Podstawa badania                          | Właściwość kruszywa grubego                                       | Wymagania                              |
|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 6   | PN-EN 1097-2<br>rozdz 5                   | Odporność kruszywa na rozdrabnianie -<br>kategoria nie niższa niż | LA <sub>40</sub>                       |
| 7   | PN-EN 1367-2<br>zamiennie<br>PN-EN 1367-6 | Mrozoodporność<br>kategoria nie niższa niż                        | MS <sub>25</sub> / F <sub>NaCl</sub> 6 |
| 8   | PN-EN 1097-6                              | Nasiąkliwość<br>kategoria nie niższa niż                          | deklarowana przez producenta           |
| 9   | PN-EN 1744-1                              | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych<br>w kwasie<br>kategoria     | AS <sub>0,2</sub>                      |
| 10  | PN-92/B-06714/46<br>lub<br>PN-B-06714-34  | Reaktywność alkaliczna kruszywa                                   | „0”<br>lub<br>0,1%<br>stopień          |
| 11  | PN-EN 1744-1                              | Zawartość siarki całkowitej<br>nie więcej niż                     | 1,0%                                   |
| 12  | PN-EN 1744-1                              | Zawartość substancji organicznych                                 | zgodnie z barwą wzorcową               |

#### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo naturalne o uziarnieniu nie większym niż 4mm, spełniające następujące wymagania:

**Tabela 2 Wymagania dla kruszywa drobnego.**

| Lp. | Podstawa badania                         | Właściwość kruszywa drobnego                                 | Wymagania                     |
|-----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1   | PN-EN 933-1                              | Uziarnienie<br>kategoria nie niższa niż                      | G <sub>F</sub> 85             |
| 2   |                                          | Tolerancja deklarowanego typowego<br>uziarnienia             | wg PN-EN 12620+A1 zał. C      |
| 3   | PN-EN 933-1                              | Zawartość pyłu<br>kategoria nie wyższa niż                   | f <sub>3</sub>                |
| 4   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w<br>kwasie - kategoria | AS <sub>0,2</sub>             |
| 5   | PN-92/B-06714/46<br>lub<br>PN-B-06714-34 | Reaktywność alkaliczna kruszywa                              | „0”<br>lub<br>0,1%<br>stopień |
| 6   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość siarki całkowitej<br>nie więcej niż                | 1,0%                          |
| 7   | PN-EN 1744-1                             | Zawartość substancji organicznych                            | zgodnie z barwą wzorcową      |

#### 2.3.2.3. Uziarnienie 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.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w tablicy poniżej:

**Tablica nr 3 Krzywe uziarnienie kruszywa**

| Sito #,<br>[mm] | Ułamek masowy<br>kruszywa | Ułamek masowy<br>kruszywa | Ułamek masowy<br>kruszywa |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|-----------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|      | przechodzącego przez sito, [%]   | przechodzącego przez sito, [%]   | przechodzącego przez sito, [%]   |
|------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|      | wymiar kruszywa $D \leq 16,0$ mm | wymiar kruszywa $D \leq 22,4$ mm | wymiar kruszywa $D \leq 31,5$ 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                              |

#### 2.3.2.4. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z [8] i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z [8] oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

#### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

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

#### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Do betonu dopuszcza 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.

Do zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić Deklarację Zgodności lub deklarację właściwości Użytkowych na zgodność z właściwą normą zharmonizowaną lub z Aprobata Techniczną.

### 2.4. Skład mieszanki betonowej

#### 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton klasy C8/10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

#### SPRZĘT

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

Mieszanie składników w betoniarnie przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

#### TRANSPORT

Wg STWiORB-M.13.01.00

#### WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

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

#### KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Uwagi: Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

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

Należy sprawdzić klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg STWiORB M.13.01.00 Beton.

#### OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową Robót jest metr sześcienny ( $m^3$ ) betonu.



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

#### ODBIÓR ROBÓT

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz ostateczny- wg STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" i STWiORB M.13.01.00

#### PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny (m<sup>3</sup>) betonu konstrukcji według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża
- wykonanie, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

#### PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206 Beton.

STWiORB M.13.01.00. Beton konstrukcyjny

**M.19.01.02**  
M.19.01.02.11

**BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**  
BARIERY OCHRONNE

#### - WSTĘP

##### **Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych i bariero-poręczy dla: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych (STWiORB)

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1. zgodnie z DMU 00.00.00.

##### **Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (STWiORB)**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych z odcinkami przejściowymi, początkowymi i końcowymi o typie określonym w Dokumentacji Projektowej.

W projekcie założono wykonanie barier ochronnych o następujących parametrach:

- Bariera H2/W2/B
- Bariera H2/W3/B

Pomiędzy barierami na odcinku drogowym (przed i za obiektem), a barierami H2/W2/B i H2/W3/B założono odcinek przejściowy bariery o parametrach zgodnych ze specyfikacją drogową.

Odcinki początkowe i końcowe powinny być dobrane adekwatnie do zastosowanych barier.

##### **Określenia podstawowe**

Bariera ochronna – Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

Bariera + poręcz – Bariera ochronna j.w. nadbudowana do wysokości 1,1 m poręczą.

Poziomy powstrzymywania barier ochronnych, szerokości pracujące oraz długości powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

##### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **MATERIAŁY**

##### **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

#### **Materiały do wykonania barier**

Materiały do wykonania barier powinny być takie same jakie wykorzystano do przeprowadzenia testów bariery na zgodność z normą PN-EN 1317. Niedopuszczalne jest stosowanie barier wykonanych z materiałów innych, niż testowane rozwiązanie.

#### **Elementy montażowe i połączeniowe**

Elementy montażowe i połączeniowe - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

#### **Elementy odblaskowe**

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

#### **Ochrona antykorozyjna**

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku □ lub 3 do braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

#### **Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

#### **SPRZĘT**

##### **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

##### **Sprzęt do montażu barier**

Bariery należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów bariery, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

#### **TRANSPORT**

##### **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

##### **Transport barier**

Transport konstrukcji barier ochronnych może się odbywać dowolnymi środkami transportu.

Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

#### **WYKONANIE ROBÓT**

##### **Ogólne zasady wykonania robót**

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

##### **Zakres wykonania robót**

##### **Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację ewentualnych słupków,
- określić wysokość ewentualnej prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

##### **Montaż bariery**

Sposób montażu bariery zależy od jej rodzaju, zatwierdzonego przez Inżyniera. Wykonawca opracuje szczegółowy projekt techniczny zatwierdzonego rodzaju bariery i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Zakładki barier powinny być umieszczone tak aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowany przez Inspektora,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,

#### Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, parametry, wysokość nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, (informacja) producenta barier,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej zgodnie z zatwierdzonym projektem technicznym,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,

### OBMIAR ROBÓT

#### Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) bariery ochronnej o typie określonym w Dokumentacji Projektowej.

### ODBIÓR ROBÓT

#### Ogólne zasady odbioru robót

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

### PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej określonego typu obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w DM 00.00.00,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie projektu technicznego montażu bariery ochronnej,
- montaż barier wg zatwierdzonego projektu wraz z umocowaniem elementów odblaskowych,
- wykonanie odcinka początkowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- wykonanie odcinka końcowego określonej długości dla odpowiedniego typu barier,
- uporządkowanie terenu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### PRZEPISY ZWIĄZANE

#### Normy

PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólna charakterystyka badań.

PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

#### Inne dokumenty

Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

## M.20.01.19

## ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

### WSTĘP

#### Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem znaków pomiarowych dla obiektów inżynierskich w ramach: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**  
Zakres stosowania STWiORB

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### **Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem znaków wysokościowych, a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

W zakres robót wchodzi następujące pozycje:

M.20.01.17.11 Znaki pomiarowe na obiektach mostowych

#### **Określenia podstawowe**

**Znak wysokościowy** – znak pomiarowy służący do oceny prawidłowej pracy obiektu inżynierskiego, mocowany w konstrukcji i powiązany ze znakiem stałym.

**Znak wysokościowy stały** – znak pomiarowy posadowiony w niewielkiej odległości od obiektu i powiązany ze znakami mocowanymi w konstrukcji.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” p.1.4.

#### **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.5.

#### **MATERIAŁY**

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

Znaki powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Znaki pomiarowe należy wykonać jako trzpień geodezyjny ze stali nierdzewnej. Do ich osadzania należy stosować kleje (kompozycje) na bazie żywic syntetycznych, posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

Znaki wysokościowe należy wykonać jako słupki z betonu C20/25 (prefabrykowane lub „na mokro”) – wg ST M.13.00.00.

Materiały użyte do wykonania i osadzania znaków powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.3.

Do osadzenia znaków pomiarowych należy stosować elektronarzędzia i drobne narzędzia ręczne.

Pomiary należy wykonywać przy użyciu sprzętu geodezyjnego (teodolity, niwelatory, dalmierze, taśmy stalowe, tyczki, łaty).

#### **TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji i technologii oraz harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### **Stale znaki wysokościowe**

Stale znaki wysokościowe należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na obiekcie.

Stale znaki wysokościowe należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowieźć do układu niwelacji państwowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to należy wykonać:

- 1 stały znak wysokościowy dla obiektów o długości mniejszej niż 100 m,
- 2 stałe znaki wysokościowe w pobliżu skrajnych podpór dla obiektów o długości 100m i większej.

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z osadzonym na górnej powierzchni trzpieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej. Słupkę należy wykonać o przekroju 20x20cm i wysokości takiej, aby podstawa słupka była zagłębiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzpieniem znajdował się ok. 20cm nad powierzchnią terenu.

#### **Znaki pomiarowe na obiektach**

Znaki pomiarowe na obiektach należy osadzić w ilości i w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. Miejsce osadzenia znaku (trzpienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łaty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łaty. Osadzenie należy wykonać w sposób trwały, uniemożliwiający przypadkowe uszkodzenie i naruszenie położenia.

Wykonawca sporządzi projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu znaków i przedstawi go Inżynierowi do akceptacji. Zakłada się wykonanie znaków osadzanych w otworach wierconych.

Przed przystąpieniem do wykonywania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić w projekcie roboczym na podstawie średnicy trzpieni przewidzianych do osadzenia oraz zaleceń producenta kleju (kompozycji) żywicznego. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza (ciśnienie  $\geq 0,6\text{MPa}$ ) i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Prace przy użyciu kompozycji na bazie żywicy syntetycznych prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez producenta. Trzpienie przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

W celu umożliwienia prowadzenia kontroli osiadań podpór obiektu mostowego, znaki przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszalowaniu podpór i zaniwelować je w oparciu o stały znak wysokościowy.

#### **Wodowskazy**

Przy każdym obiekcie mostowym zlokalizowanym nad naturalnym ciekim wodnym należy wykonać i umieścić 1 wodowskaz, o ile w Dokumentacji Projektowej nie przewidziano inaczej.

Wykonawca w oparciu o Dokumentację Projektową sporządzi projekt roboczy określający rodzaj, lokalizację i szczegóły montażu wodowskazów i przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Wodowskazy należy umieszczać w miejscach umożliwiających dostęp do nich w celu wykonania odczytów.

#### **Prace geodezyjne**

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
- naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000),

a ponadto należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków pomiarowych osadzonych na obiekcie - z dokładnością  $\pm 1\text{mm}$ .

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzaniem znaków i monitoringiem osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania (operaty), z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną i dołączyć ją do dokumentacji powykonawczej.

#### **Kontrola osiadania podpór**

Wykonawca opracuje projekt i harmonogram kontroli osiadania podpór obiektu mostowego i przedłoży do akceptacji przez Inżyniera.

Jeżeli wymagają tego okoliczności wykonania obiektu mostowego (np. obiekt zlokalizowany na terenie szkód górniczych), Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem lub na jego wniosek, powinien rozszerzyć zakres monitoringu o dodatkowe pomiary (np. kontrola pionowości podpór).

Monitoring osiadań należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera harmonogramem, w oparciu o pomiar bazowy wykonany bezpośrednio po osadzeniu znaków pomiarowych w podporach obiektu mostowego.

Wyniki pomiarów kontrolnych należy na bieżąco przekazywać Inżynierowi oraz po zakończeniu monitoringu dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Dla obiektów o konstrukcji niosącej opartej na podporach za pomocą łożysk, zakres dopuszczalnych wartości nierównomiernego osiadania podpór podano w Dokumentacji Projektowej dla każdego obiektu. Po ich przekroczeniu należy przeprowadzić rektyfikację łożysk wg odpowiedniej ST.

#### **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w pkt 2 niniejszej ST.

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami pkt 5 niniejszej ST.

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

#### **OBMIAR ROBÓT**

##### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

##### **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka osadzonych znaków pomiarowych.

##### **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej STWiORB, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów geodezyjnych oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

#### **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości oraz Projektu Organizacji i Technologii Robót,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników umożliwiających wykonanie i osadzenie znaków, w tym wszystkich materiałów podstawowych i pomocniczych,
- opracowanie projektów roboczych i harmonogramów wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- osadzenie znaków pomiarowych,
- wykop ustawienie i zasypanie stałego znaku pomiarowego;
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie odpadów oraz przywrócenie terenu do stanu przed rozpoczęciem robót,
- koszty uzyskania wszystkich wymaganych uzgodnień, decyzji i pozwoleń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową

#### PRZEPISY ZWIĄZANE

11. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
12. M.01.01.01 Obsługa geodezyjna
13. 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 20.01.08 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętych powierzchni betonowych obiektów inżynierskich projektowanych w związku: **Remontu przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

#### 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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem powłok antykorozyjnych na odsłoniętych powierzchniach betonowych obiektów inżynierskich.

Zabezpieczenie odkrytych powierzchni betonowych należy wykonać materiałami:

- 1) zabudowy chodnikowe i górne powierzchnie gzymsów powłoką na bazie żywic epoksydowych na powierzchniach obciążonych ruchem, grubość powłoki 5 mm na chodnikach i 3 mm na belkach gzymsowych, ze zdolnością pokrywania zarysowań o szerokości co najmniej 0,3 mm
- 2) boczne i dolne powierzchnie gzymsów (belek podporęczowych) - powłoką z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (do 0,3 mm) na powierzchniach nieobciążonych ruchem.
- 3) wszystkie pozostałe odkryte powierzchnie betonowe - powłoką bez zdolności pokrywania zarysowań

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1. Ochrona powierzchniowa betonu** - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

**1.4.2. Karbonatyzacja betonu** - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zobojętnienie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ )

**1.4.3. Pole referencyjne** - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawni dłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

**1.4.4. Temperatura punktu rosy** - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**1.4.5. Impregnacja** - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po 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.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

#### 2.2. Warstwa wyrównawcza

Jako warstwę wyrównawczą pod powłoki malarskie na powierzchnie elementów nie sprężonych należy stosować jednoskładnikową zaprawę cementową o uziarnieniu do 0,5 mm modyfikowaną polimerami. Zaprawa powinna mieć przeznaczenie do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych, 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 oraz powinna być kompatybilna z materiałem powłok antykorozyjnych.

Do wyrównywania powierzchni betonowych należy stosować zaprawę, która po stwardnieniu spełnia wymagania podane w tabeli 1.

**Tabela 1 Wymagania dla stwardniałej zaprawy wyrównawczej**

| L.p. | Właściwości                                                                      | Jednostka  | Wymagania                | Metoda badania wg |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|-------------------|
| 1    | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach                                            | MPa        | $\geq 6,0$               | PN-EN 196-1       |
| 2    | Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach                                            | MPa        | $\geq 30,0$              | PN-EN 196-1       |
| 3    | Wytrzymałość na odrywanie:<br>- wartość średnia<br>- wartość pojedynczego wyniku | MPa<br>MPa | $\geq 2,0$<br>$\geq 1,5$ | PN-EN 1542        |
| 4    | Skurcz w okresie 1,90 dni                                                        | %          | $\leq 1,2$               | PN-EN 12617-4     |

Zastosowana warstwa wyrównawcza nie powinna hamować dyfuzji pary wodnej: opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien  $\leq 4$  m.

#### 2.3. Malarskie powłoki ochronne

##### 2.3.1. Ogólne wymagania dla wykonanych powłok ochronnych

Wykonana powłoka powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg PN-EN 206-1 powinien  $\leq 30\%$ ,

- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,

- zwiększać odporność na mróz i mgłą solną: powłoka po badaniu mrozoodporności (F150) wg PN-EN 206-1 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),

- hamować dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub> badany wg procedury ITB LO-4 powinien  $\geq 50$  m.

- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien  $\leq 4$  m.

##### 2.3.2. Rodzaje zastosowanej ochrony powierzchniowej betonu

Na obiektach należy stosować następujące rodzaje zabezpieczenia antykorozyjnego:

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne górnej powierzchni belek podporęczowych i zabudów chodnikowych (izolacjonawierzchnia)**

Do zabezpieczenia górnej powierzchni, belek podporęczowych oraz płyt chodnikowych należy stosować chemoutwardzalny materiał o spoiwie epoksydowym lub epoksydowo-poliuretanowym. Powinien tworzyć ciągliwoelastyczną powłokę.

Wymagania dla powłoki:

**Tablica 1**

| Właściwości                                                                    | Jedn. | Wymagania         | Metody badań wg          |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------|
| Przyczepność powłoki do podłoża betonowego                                     |       |                   | PN-EN 1542               |
| - wartość średnia                                                              | Mpa   | $\geq 2,5$ (2,0)  |                          |
| - wartość pojedynczego wyniku                                                  | Mpa   | $\geq 2,0$ (1,5)  |                          |
| Przyczepność powłoki do podłoża stalowego                                      | Mpa   | $>4,0$            | PN-EN ISO 4624           |
| Wskaźnik ograniczenia chłonności wody                                          | %     | $\geq 90$         | Procedura IBDiM PB-TM-X5 |
| Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl) | -     | Powłoka bez zmian | Procedura IBDiM PO-2     |
| Przyczepność do podłoża betonowego po                                          | Mpa   | $\geq 2,0$ (1,8)  | PN-EN 1542               |

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

|                                      |     |             |               |
|--------------------------------------|-----|-------------|---------------|
| badaniu mrozoodporności F150         |     |             |               |
| Ścieralność badana na tarczy Bohmego | Mm  | ≤ 2,0 (2,5) | PN-84/B-04111 |
| Wskaźnik szorstkości                 | SRT | ≥ 65        | PN-EN 1436    |

Liczyby w nawiasach dotyczą nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Izolacjonawierzchnia powinna być barwiona w trwały sposób (żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor nawierzchni podlega akceptacji Inżyniera.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych do wykonania powłoki należy stosować odporne na ścieranie kruszywa, należące do systemu, jak piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp.). Ilość i rodzaj stosowanego kruszywa powinna być określona przez producenta systemu w zależności od grubości układanej nawierzchni. Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać ¼ grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii. Piaski kwarcowe stosowane do wykonywania nawierzchni powinny spełniać wymagania klasy 6 wg BN-80/6811-01.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 2.

**Tablica 2**

| Właściwości                                           | Jedn.   | Wymagania | Metoda badań wg |
|-------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------------|
| Zawartość nadziarna                                   | % (m/m) | ≤ 5       | PN-EN 933-1     |
| Zawartość podziarna                                   | % (m/m) | ≤ 1       | PN-EN 933-1     |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych                       | % (m/m) | 0,1       | PN-B-06714.12   |
| Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej | % (m/m) | ≤ 2       | PN-B-11112      |
| Ścieralność w bębnie Los Angeles                      | % (m/m) | ≤ 25      | PN-B-06714.42   |
| Wskaźnik jednorodności                                | %       | ≤ 25      | PN-B-06714.42   |

#### · **Zabezpieczenie bocznych i dolnych powierzchni gzymsów.**

Do zabezpieczenia bocznych i dolnych powierzchni gzymsów należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań o grubości zgodnej z zaleceniem Producenta, wykonane poliuretanami, dwukomponentowymi polimetakrylanami metylu lub modyfikacjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki:

- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> <sup>3</sup> 50m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-EN 1542
- wartość średnia ≤ 1,3 MPa
- wartość minimalna <sup>3</sup> 0,8 MPa

#### · **Zabezpieczenie pozostałych odkrytych powierzchni betonowych**

Do zabezpieczenia pozostałych odkrytych powierzchni betonowych należy stosować powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań o grubości zalecanej przez Producenta systemu, wykonane dyspersjami polimerowym, kopolimerami, poliuretanami, żywicami akrylowymi lub wodnymi emulsjami żywic epoksydowych.

Wymagania dla powłoki:

- względny opór dyfuzji dla CO<sub>2</sub> ≤ 50m równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzji dla pary wodnej wg PN-92/B-01815£4 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PN-EN 1542
- wartość średnia 0,8 MPa
- wartość minimalna ≤ 0,5 MPa

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inspektora.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia strumieniowo ściernego.

Do nakładania warstwy wyrównawczej Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

Do nakładania powłok można stosować sprzęt:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych
- pędzle
- wałki

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- sprzęt do natrysku pneumatycznego
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien 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”.

##### 4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- Znak CE lub B,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +50C do +250C w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, zwanym dalej Rozporządzeniem [11], z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998 [12] oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i STWiORB.

##### 5.2. Zasady wykonywania robót

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych M-20.01.08

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze, przygotowanie podłoża betonowego,
2. nałożenie ochronnej powłoki
3. roboty wykończeniowe.

##### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

##### 5.4. Wymagania w stosunku do personelu Wykonawcy

Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań w stosunku do personelu Wykonawcy zobowiązany jest dołączyć do oferty przetargowej. Żądanie dostarczenia wymienionych dokumentów przez Wykonawcę powinno być zawarte w warunkach kontraktu.

##### 5.5. Pole referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inspektor/Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu (przykład protokołu w Załączniku nr 1), a wyniki badań załączone do dokumentacji budowy.

#### 5.6. Wymagana dokumentacja robót

##### 5.6.1. Program Zapewnienia Jakości

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych, których zakres przedstawiony został w Załączniku nr 1. 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 materiałach,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentacji Budowy.

##### 5.6.2. Projekt roboczy zabezpieczenia antykorozyjnego

Wybór materiałów do zabezpieczenia antykorozyjnego betonu powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanego przez Wykonawcę. Projekt roboczy podlega akceptacji Inspektora/Inżyniera.

Projekt roboczy powinien zawierać co najmniej:

- wariantowy dobór odpowiednich materiałów na poszczególne elementy systemu zabezpieczającego, w aspekcie możliwości spełnienia określonych w STWiORB warunków technicznych i technologicznych,
- wymagania dotyczące przygotowania powierzchni pod powłoki, rodzaje i ilości potrzebnych materiałów,
- sposób aplikacji materiału
- projekt rusztowań, podestów i wszelkich zabezpieczeń koniecznych do wykonania robót.

#### 5.7. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace antykorozyjne powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż +50C (dla wyrobów epoksydowych +80C) i wyższej o min. 30C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. (Tabele podające temperaturę punktu rosy dla podłoża w zależności od wilgotności względnej powietrza zamieszczono w Załączniku Nr 6). Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać +350C. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4B.

#### 5.8. Przygotowanie podłoża

##### 5.8.1. Warunki ogólne

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń.

Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

Z przygotowania podłoża Wykonawca powinien przygotować protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 3.

#### 5.8.2. Sposoby przygotowania podłoża

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe.

Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi.

#### 5.8.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,

- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 [4] prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa.

Dział 05/02 STWiORB

Obiekty inżynierskie

Budowa obwodnicy miasta Bełchatów

w ciągu drogi krajowej nr 8

20-33

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 25 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego elementu (przyczółka, filara, płyty, itp.).

- Podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.

- Temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8o C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3o K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25o C, chyba że producent podaje inne wymagania.

- Szorstkość przygotowanej powierzchni betonu określona metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm. Przebieg pomiaru szorstkości:

Na poziomą powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1-0,5 mm, w ilości 25 lub 50 cm<sup>3</sup> ( w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem o średnicy 50 mm i grubości 10 mm ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy pomierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni.

Szorstkość należy określić ze wzoru:

$s = 40 \sqrt{V/p} \cdot d^2$  (mm),

gdzie: V – objętość piasku w (cm<sup>3</sup>)

d – średnica koła w (cm).

Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

- Podłoże powinno być czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie

- Podłoże powinno być gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożona na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łątą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

#### 5.9. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Z kontroli jakości materiałów do ochrony powierzchniowej (w tym materiału gruntującego, jeśli występuje w systemie) Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załącznikach Nr 2A i 2B.

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w Karcie Technicznej, materiały należy przygotować do aplikacji, jak poniżej:

- Zaprawa wyrównawcza

Zaprawę należy przygotować przez wymieszanie w odpowiednich proporcjach suchej zaprawy cementowej i wody. Odpowiednią ilość wody należy wlać do naczynia, w którym odbywa się mieszanie lub do mieszarki, dodawać suchą zaprawę, dokładnie mieszając przez 3 min. aż do uzyskania jednorodnej mieszanki. Proporcje mieszania suchej zaprawy i wody należy przyjmować ściśle wg zaleceń producenta.

- Materiały malarskie jednoskładnikowe

Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:

- otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj;

w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć - w razie potrzeby przez osączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125 mm.

- sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,

- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednolicić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza.

- Materiały malarskie dwuskładnikowe

- materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

#### **5.10. Nakładanie powłok**

##### **5.10.1. Warunki ogólne**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów

i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzwania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki, uwzględniając szorstkość podłoża określoną wg pkt.5.7.3.

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół. Przykład protokołu podano w Załączniku Nr 4A.

##### **5.10.2. Nakładanie warstwy wyrównawczej**

Warstwy wyrównawczej nie należy nakładać na powierzchnie elementów sprężonych (monolitycznych lub prefabrykowanych).

Wyrównanie powierzchni betonowych w nowobudowanych konstrukcjach oraz wyrównanie powierzchni po naprawie ubytków w konstrukcjach remontowanych należy wykonać warstwą wyrównawczą (zaprawą szpachlową) 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 zaprawę wyrównawczą należy nakładać w kilku warstwach. Należy przestrzegać okresu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zaprawy wyrównawczej (około 24 godzin) oraz pomiędzy zaprawą wyrównawczą i powłoką ochronną (około 4 dni).

Z wykonania robót Wykonawca powinien sporządzić protokół.

Warstwy wyrównawczej nie należy nakładać na elementy sprężone.

##### **5.10.3. Metody nakładania powłok**

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

- natryskiem hydrodynamicznym,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona w projekcie roboczym po wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

#### 5.10.3.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny spełniać następujące wymagania:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim zalecane jest stosowanie farb bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,

- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### 5.10.3.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostym - malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostym do niego.

#### 5.10.3.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwąć z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%.
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### 5.10.3.5. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą.

## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### **5.11 Pielęgnacja powłoki**

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5oC i przegrzaniem powyżej 25oC przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

#### **5.12. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5oC i wyższych niż +25oC.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji.

Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

### **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”.

#### **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 Inspektora,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok. Wzory protokołów zostały zamieszczone w Załącznikach do niniejszej STWiORB.

#### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta. Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN 21513[5].

Z kontroli jakości materiałów powinien zostać sporządzony protokół. Wzór protokołu został zamieszczony w Załączniku Nr 2A i 2B.

#### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół. Przykład protokołu został zamieszczony w Załączniku 3.

#### **6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia**

##### **6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania warstwy wyrównawczej i powłok**

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników,



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### 6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy

##### 6.5.2.1. Ocena wizualna warstwy wyrównawczej i powłok malarskich

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej warstwy wyrównawczej lub powłoki wg wymagań podanych w tablicy 1.

**Tablica 1 Ocena wizualna jakości warstwy wyrównawczej i powłok**

| Cecha warstwy wyrównawczej lub powłoki           | Wymagania                                         |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Połysk                                           | jednolity na całej powierzchni                    |
| Barwa                                            | jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem |
| Zmięknienie powłoki                              | niedopuszczalne                                   |
| Ubytki                                           | niedopuszczalne                                   |
| Chropowatość                                     | niedopuszczalna-w przypadku gładkich powłok       |
| Krater                                           | dopuszczalna o charakterze ukłuc szpilki          |
| Zacieki                                          | niedopuszczalne                                   |
| Marszczenie się wymalowania                      | niedopuszczalne                                   |
| Rysy i pęknięcia                                 | niedopuszczalne                                   |
| Pęcherze                                         | niedopuszczalne                                   |
| Odszpajanie się powłoki lub warstwy wyrównawczej | niedopuszczalne                                   |

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

##### 6.5.2.2. Sprawdzenie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki ochronnej na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

a) Metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk

oraz

b) Metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy  $\varnothing$  50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542 [4]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:

- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej -stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na 25 m

2

przy czym nie mniej niż 5 oznaczeniach dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier..

Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pkt.2.2. i 2.3. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pkt.2.2. i 2.3 dla danego rodzaju powłoki, to można uznać że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

##### 6.5.2.3. Grubość powłoki

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem  $\pm$  20%.

##### 6.5.2.4. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Wzór protokołu został przedstawiony w Załączniku 5.



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Na żądanie Inżyniera kontrola może objąć również badania innych właściwości materiałów i powłok wg wymagań aprobat technicznych.

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

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m

2

(metr kwadratowy) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora/ Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

##### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- Ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw,

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”.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu roboczego ochrony antykorozyjnej,
- dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do wykonania ochrony antykorozyjnej,
- nałożenie warstwy wyrównawczej na powierzchnie elementów nie sprężonych,
- nałożenie powłoki antykorozyjnej,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.
- ubytki i odpady.

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, 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

##### 10.2. Normy

2 PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

3 PN-B-04500 Zaprawy budowlane - badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

4 PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań.

Pomiar przyczepności przez odrywanie.

5 PN-EN 21513 Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowywanie próbek do badań.

5.a PN-EN 196-1 Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.

5b PN-EN 12617-4 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych-Metody badań-Część 4:Oznaczanie skurczu i wydłużenia.

5c PN-B-06250 Beton zwykły.

##### 10.3. Inne dokumenty

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

8. Procedura ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy

10. Procedura ITB nr 211 Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych

11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,

12. „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998.

#### U 03.03.02 BEZWYKOPOWA RENOWACJA KANALIZACJI

##### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru bezwykopowych robót renowacyjnych kanalizacji. Przedmiotem wykonania są roboty renowacyjne przy wykonywaniu: bezwykopowej renowacji przepustów DN1800 mm przy pomocy technologii rękawa z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV w związku z . : **Remontem przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner**

1. Prace powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy posiadające doświadczenie w renowacji bezwykopowej w technologii rękawa.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

##### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót renowacyjnych przepustu DN 1800 mm zgodnie z dokumentacją przetargową i obejmują:

##### Zakres robót:

Bezwykopowa renowacja przepustu DN 1800mm 2 x 12,8 m przy pomocy rękawa szklanego nasączonego żywicami poliestrowymi utwardzanego promieniami UV o minimalnej grubości ścianki 10 mm wraz z pracami towarzyszącymi tj: hydrodynamiczne czyszczenie wraz z wywozem odpadów, inspekcja TV przed i po wykonaniu renowacji.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z dokumentacją przetargową, niniejszą STWiORB i poleceniami inspektora nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Rękaw termoutwardzalny

Zgodnie z prawem budowlanym wyrób budowlany może zostać wprowadzony do obiegu towarowego oraz użyty przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z obowiązującym prawem. W przypadku gdy obowiązuje Polska Norma, wyrób budowlany może zostać wprowadzony do obiegu towarowego, jeśli dla przedmiotowego wyrobu dokonano oceny zgodności, wydano deklarację zgodności i oznakowano wyrób zgodnie z wymogami zawartymi w Ustawie o wyrobach budowlanych. Dla zakresu gdzie przedmiotem robót jest renowacja kanalizacji grawitacyjnej wiążące są normy:

PN-EN ISO 11296-1 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Część 1: Postanowienia ogólne",

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

PN-EN ISO 11296-4 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych beczciennych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Część 4: Wykładanie rękawami utwardzanymi na miejscu", które będą stanowić dokument odniesienia do oceny zgodności i wystawienia deklaracji zgodności.

Do renowacji kanału należy stosować rękaw z włókna szklanego nasączonego żywicą poliestrową i utwardzanego promieniami UV o minimalnej grubości ścianki 10 mm produkowanego w sposób nawojowy i instalowanego za pomocą wciągarki linowej. Niedopuszczalne jest zastosowanie innego rodzaju żywicy w tym: żywicy poliuretanowych i epoksydowych.

Rękaw wzmacniający musi spełniać wszystkie z następujących wymagań, co musi być udokumentowane w dołączonych do wniosku materiałowego dokumentami :

nasączone żywicami poliestrowymi powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być gładkie, pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych, końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadle do osi, nasączenie rękawa w warunkach kontrolowanych, w budynku fabrycznym producenta rękawa nieutwardzonego (nie dopuszczalne jest nasączenie na placu budowy, w miejscu montażu w tym przy pomocy zestawów mobilnych), barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednokolorowa pod względem odcienia i intensywności,

moduł sprężystości krótkoterminowy nie mniejszy niż 21200 MPa według PN EN ISO 1228

minimalna nominalna grubość rękawa dla DN1800 mm 10,0 mm.

odporność chemiczna w zakresie pH 6–10 i temperatury do 45 °C, - odporność na ścieranie - odporność na ścieranie, tzn. maksymalne dopuszczalne uszkodzenia powierzchni przy wykonywaniu prób na ścieranie 0,12 mm na 100 000 cykli, wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału, przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa, szczelność kanału,

Jakość rękawa przeznaczonego do renowacji, jego własności muszą być udokumentowane poprzez dokument identyfikacyjny dostawy, zawierający :

- nazwę i znak producenta
- nazwę materiału
- średnicę rękawa
- długość rękawa
- grubość rękawa
- datę produkcji i miejsce przeznaczenia.

Badanie rękawa przy dostawie polegać będzie na :

- sprawdzeniu dokumentów identyfikujących dostawę
- sprawdzenie stanu dostawy – opakowania
- sprawdzenie ogólnego wyglądu

#### 1) SPRZĘT

Do wykonania robót renowacyjnych należy użyć następującego sprzętu:

-kamera TV kolor, z głowicą obrotową – 1 szt

-specjalistyczne urządzenie do utwardzania rękawa wzmacniającego, światłem UV, umożliwiające instalację oraz utwardzenie rękawa DN 1800mm wyposażone w zestaw lamp UV o minimalnej mocy 12 x 1000 Watt - 1 szt

-specjalistyczny transporter/taśmociąg do instalacji rękawa o dużych średnicach,

-10 tonowa wciągarka linowa,

-samochód ciśnieniowy z odzyskiem wody – 1 szt,

– koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna

– żuraw samojezdny,

– palniki,

– piły do cięcia metalu.

Wykonawca powinien udokumentować w ofercie dysponowanie w/w sprzętem wraz z określeniem typu i parametrów sprzętu, którym dysponuje.

#### 4. TRANSPORT

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Do transportu materiałów należy użyć takich środków transportu, jak :  
samochód skrzyniowy, samochód dostawczy.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót powinny być zgodne z obowiązującym polskim prawem, obowiązującymi przedmiotowymi normami, dokumentacją przetargową i rzetelną wiedzą inżynierską.

##### 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót.

##### 5.3. Czyszczenie kanału

Przed wejściem do rurociągu (dotyczy studni/komór) w celu sprawdzenia lub wyczyszczenia rurociągu należy zbadać stan atmosfery w kanale w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Rurociąg musi być wentylowany, należy stosować nadmuch świeżego powietrza. Z rurociągu usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde (produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie). Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu. Wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na składowisko odpadów.

##### 5.4. Inspekcja telewizyjna przedwykonawcza i powykonawcza

Inspekcja kanału i przyłączy pozwala na dokonanie oceny jego stanu – stopnia oczyszczenia powierzchni kanału, wielkości ubytków i pęknięć. Inspekcję rurociągu przeprowadzić przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego rurociągu. Kamera TV ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi rurociągu. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju rurociągu, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu przewodu. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje:

data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica przewodu; dystans bezpośredni od studni początkowej. Efektem wykonanej inspekcji jest film wraz z raportem z wykonanej inspekcji.

##### 5.4.1. Organizacja pompowania

Dla zapewnienia ciągłości przepływu wód/ścieków na czas prowadzonych robót budowlanych należy zaprojektować i wykonać rurociągi tymczasowe (by-passy) do przepompowania ścieków wraz z dostawą, montażem oraz późniejszym demontażem wszelkich niezbędnych dla tego celu materiałów i urządzeń. Nie istnieją jakiegokolwiek obejścia istniejącej nitki rurociągu, dlatego też należy przygotować przewody tymczasowe o przekrojach zapewniających uzyskanie przepustowości odpowiadającej przepustowości istniejącego przewodu.

##### 5.4.2. Instalacja rękawa

Wprowadzanie rękawa -dla zapewnienia poślizgu wprowadzanego rękawa, do naprawianego odcinka wciąga się odpowiedniej szerokości wstęgę z folii PVC (folia systemowa, szerokość uzależniona od średnicy rurociągu poddawanego renowacji). Następnie wprowadzana jest linka stalowa, do której zaczepia się zakończony specjalną końcówką jeden koniec rękawa. Przy pomocy przeciągarki i taśmociągu rękaw w stanie spłaszczonym (nie przylegającym do obwodu przewodu) wprowadzany jest na całą długość naprawianego odcinka.

Po odczepieniu linki, do obydwu końców rękawa przyłącza się przewody technologiczne. Z jednej strony przewód połączony z urządzeniem sterującym, doprowadzającym sprężone powietrze i urządzenie UV (zestaw lamp 12 x 1000 watt).

Po zakończeniu tych przygotowań rękaw napęnia się sprężonym powietrzem, aż do osiągnięcia określonego ciśnienia (ok. 0,4 bar).

Rękaw, ściśle przylegając do ścianek kanału tworzy wykładzinę wewnętrzną. W celu utwardzenia wykładziny przepuszcza się przez tak wyłożony rurociąg łańcuch lamp UV sterowanych z panelu kontrolnego. Podczas przejazdu łańcucha UV rękaw zostaje utwardzony (szybkość przejazdu łańcucha świetlnego to ok. 20 cm/min).

Po odłączeniu przewodów technologicznych otwiera się końce utwardzonej wykładziny, obcina się wystające końce równo z przewodem, fazuje i zabezpiecza kitem uszczelniającym.

# Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

## Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

### – Kontrola jakości robót

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### 6.1 Badania po wykonaniu renowacji

Wszystkie materiały przewidziane do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać dokumenty wymagane niniejszym Programem i uzyskać akceptację Inżyniera.

Kontroli jakości podlega:

stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścian rurociągu po oczyszczeniu, stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu renowacji,

#### 6.2 Inspekcja telewizyjna wykonanych robót

Po zakończeniu robót zasadniczych Wykonawca pod nadzorem Inżyniera przeprowadzi inspekcję telewizyjną w zakresie prawidłowości wykonania robót modernizacyjnych sieci. Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem odbioru Robót. Ocena wykonania robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Monitoring powykonawczy rurociągów kanalizacyjnych powinien zawierać:

Raport inspekcji (wydruk + wersja elektroniczna na płycie DVD) zawierający: opisy wg kodów ATV lub EN 13508, nazwę ulicy, w której lub w pobliżu której zlokalizowany jest monitorowany odcinek, nazwę i numer odcinka

średnicę przewodu

pomiar spadku badanego odcinka, pomiar odkształceń przewodu,

wykres średniego spadku (profilu) badanego odcinka, datę przeprowadzonej inspekcji, nazwę podmiotu wykonującego inspekcję,

nazwę, typ i rodzaj użytego sprzętu do inspekcji telewizyjnej,

raport video uszeregowany wg odległości i numerów studni/komór (oraz licznika kamery inspekcyjnej) uwzględniający wszystkie elementy i obserwacje z danego odcinka,

Zapis video inspekcji na płycie DVD (osobny dla każdego odcinka). Plik z inspekcji telewizyjnej powinien zostać zapisany w formacie \*.mpg, w standardzie MPEG-2 lub MPEG-4 i dostarczony wraz z oprogramowaniem narzędziowym niezbędnym do jego odtwarzania. Nazwa pliku video musi być zgodna z nazwą odcinka w raporcie. Wymagana rozdzielczość obrazu video powinna wynosić co najmniej 720 x 576 pikseli.

Powłoki renowacyjne nie mogą wykazywać sfałdowań, pęknięć i rys, nieciągłości lub innych wad wykonawczo-montażowych i estetycznych, muszą zapewnić trwałość wykonanej renowacji i wymagane warunki hydrauliczne panujące w przewodzie.

#### 6.3 Próba szczelności

Dla sprawdzenia poprawności wykonania rękawa lub innej wykładziny po renowacji należy przeprowadzić próbę szczelności. Próba szczelności zostanie wykonana wg normy PN-EN 1610:2002 (Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych). Próba szczelności kanału będzie miała miejsce jako końcowy element procesu renowacyjnego, po zakończeniu zasadniczych prac montażowych związanych z renowacją kanału. Próba szczelności będzie wykonywana oddzielnie dla każdego rękawa, (tzn. oddzielnie dla każdego procesu technologicznego).

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w dokumentacji przetargowej.

Jednostką obmiaru jest: m

### 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiorowi podlega wykonanie zakresu robót: renowacja kolektora. Odbiór robót zanikających należy zgłaszać inspektorowi nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z dokumentacją przetargową.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w dokumentacji przetargowej.

#### 9.2 Płatności

Należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej Specyfikacji Technicznej i dokumentacji projektowej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych lub zgodnie z ceną ryczałtową w zależności od postanowień kontraktu.



## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### Remont przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 2941E w Grodzisku na rzece Ner

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

prace pomiarowe i pomocnicze,  
inspekcję telewizyjną przedwykonawczą,  
opracowanie ewentualnej dokumentacji projektowej, projektu technologicznego, rysunków zamiennych  
czyszczenie kanału, instalację rękawa,  
utwardzenie rękawa,  
przepompowanie wód deszczowych, inspekcję telewizyjną  
powykonawczą,  
transport wewnętrzny w obrębie budowy,  
utrzymanie nawierzchni dróg tymczasowych w okresie ich eksploatacji, przeprowadzenie  
niezbędnych pomiarów i badań,  
uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,  
renowacja studni.

#### – PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-32250                Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  
PN-93/C-89218              Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.  
PN-EN 1610:2002            Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.  
PN-EN 1228                  Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z termoutwardzalnych  
tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczanie początkowej właściwej sztywności  
obwodowej  
PN-EN ISO 178                Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas zginania.  
PN-92/B-01707              Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.  
PN-EN 124:2000              Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.  
PN-EN 206-1                Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  
PN-EN ISO 11296-1        "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych  
bezcisnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i ściekowej - Część 1: Postanowienia ogólne"  
PN-EN ISO 11296-4:        "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych  
bezcisnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i ściekowej - Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu".