



**Aldrog Sp. z o.o.**

ul. Starołęcka 7, wej. A

61-361 Poznań

tel. +48 506 057 807

e-mail: [biuro@aldrog.com](mailto:biuro@aldrog.com)

---

## **REMONT DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 436 WRAZ Z ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO MOSTU I BUDOWĄ PRZEPUSTU W M. KONARSKIE**

<b>INWESTOR</b>	<b>WIELKOPOLSKI ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W POZNANIU UL. WILCZAK 51 61-623 POZNAŃ</b>
<b>UMOWA</b>	<b>105/14.WM/16</b>
<b>DATA</b>	<b>LISTOPAD 2016</b>
<b>ZAWARTOŚĆ:</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>

**EGZ. \_**

# Spis treści

Nr specyfikacji	Opis robót	Nr str
<b>D-M 00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>3</b>
	<b>Ogólne specyfikacje techniczne</b>	<b>17</b>
M-11.07.01	Wykonanie ścianki szczelnej z grodzic stalowych	19
M-12.01.01	Stal zbrojeniowa	29
M-13.01.01	Beton konstrukcyjny	35
M-13.02.01	Beton klasy poniżej B25 (C20/25) bez deskowania	51
M-20.08.01	Rusztowania i deskowania	61
	<b>Szczegółowe specyfikacje techniczne</b>	<b>65</b>
<b>D-01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	<b>67</b>
D-01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	67
D-01.02.03	Wyburzenie obiektów inżynierskich	71
<b>D-02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>75</b>
D-02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach kat. I-V	75
D-02.03.01	Wykonanie nasypów	85
<b>D-04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY</b>	<b>93</b>
D-04.01.01	Koryto z profilowaniem i zagęszczeniem	93
D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	97
D-04.04.02	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	101
D-04.05.01	Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem	111
D-04.07.01A	Podbudowa z betonu asfaltowego	119
<b>D-05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE</b>	<b>137</b>
D-05.03.05B	Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca i wyrównawcza	137
D-05.03.13A	Nawierzchnie z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA - warstwa ścieralna	163
<b>D-07.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU</b>	<b>193</b>
D-07.01.01	Oznakowanie poziome - stałe	193
D-07.02.01	Oznakowanie pionowe - tymczasowe	203
<b>M-23.00.00</b>	<b>USTRÓJ NOŚNY</b>	<b>215</b>
M-23.25.01	Ustrój tunelowy z elementów prefabrykowanych	215
<b>M-27.00.00</b>	<b>HYDROIZOLACJA</b>	<b>219</b>
M-27.01.01	Izolacja bitumiczna "na zimno"	219
M-27.02.01	Izolacja z papy zgrzewalnej	229
<b>M-28.00.00</b>	<b>WYPOSAŻENIE POMOSTU</b>	<b>235</b>
M-28.05.01	Bariery ochronne stalowe	235
<b>M-29.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYOBIEKTOWE</b>	<b>241</b>
M-29.10.01	Schody skarpowe	241
M-29.15.01	Umocnienie skarp	245
<b>M-30.00.00</b>	<b>ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE</b>	<b>249</b>
M-30.20.05	Zabezpieczenie antykorozyjne betonu	249

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-M 00.00.00
--	-------------------------	--------------

## D-00.00.00

## WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna D.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne 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 ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

- M-11.07.01 Wykonanie ścianki szczelnej z grodzic stalowych
- M-12.01.01 Stal zbrojeniowa
- M-13.01.01 Beton konstrukcyjny
- M-13.02.01 Beton klasy poniżej B25 (C20/25) bez deskowania
- M-20.08.01 Rusztowania i deskowania
- D-01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
- D-01.02.03 Wyburzenie obiektów inżynierskich
- D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach kat. I-V
- D-02.03.01 Wykonanie nasypów
- D-04.01.01 Koryto z profilowaniem i zagęszczeniem
- D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
- D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem
- D-04.07.01A Podbudowa z betonu asfaltowego
- D-05.03.05B Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa wiążąca i wyrównawcza
- D-05.03.13A Nawierzchnie z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA - warstwa ścierna
- D-07.01.01 Oznakowanie poziome - stałe
- D-07.02.01 Oznakowanie pionowe - tymczasowe
- M-23.25.01 Ustrój tunelowy z elementów prefabrykowanych
- M-27.01.01 Izolacja bitumiczna "na zimno"
- M-27.02.01 Izolacja z papy zgrzewalnej
- M-28.05.01 Bariery ochronne stalowe
- M-29.10.01 Schody skarpowe
- M-29.15.01 Umocnienie skarp
- M-30.20.05 Zabezpieczenie antykorozyjne betonu

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 1.4.2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.5. **Droga objazdowa** - jest to istniejąca droga prowadząca ruch publiczny przekierowywany z drogi będącej w budowie, przebudowie lub remoncie.
- 1.4.6. **Dziennik Budowy** - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. **Inżynier** - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.10. **Korona drogi** - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.11. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.12. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

D-M 00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
--------------	-------------------------	--

- 1.4.13. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.14. Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wycięć, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.15. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.16. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.4.17. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- 1.4.18. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.19. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.20. 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.
- 1.4.21. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi 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.
- 1.4.22. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.23. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.24. Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.25. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.26. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.27. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.28. Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.29. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.30. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.31. Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.32. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych np. skrzyń, komór.
- 1.4.33. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.34. Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.35. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.36. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.37. Składowisko Wykonawcy** - zlokalizowany na terenie dysponowanym przez Wykonawcę robót budowlanych położony poza terenem budowy i urządzony przez Wykonawcę zgodnie z przepisami o odpadach obiekt zorganizowanego deponowania odpadów.
- 1.4.38. Teren budowy** - obszar przekazany przez Inwestora, ograniczony liniami rozgraniczającymi dla którego zostało wydane pozwolenie na budowę lub/i rozbiórkę obiektów budowlanych, decyzja na realizację inwestycji drogowej lub zgłoszono zamiar rozpoczęcia robót budowlanych.
- 1.4.39. Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową poza terenem budowy, utrzymany i wykonany staraniem Wykonawcy.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-M 00.00.00
--	-------------------------	--------------

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

Wykonawca robót zobowiązany jest w trakcie realizacji do umieszczenia oraz utrzymania tablic informacyjnych.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych jest zobowiązany do obwieszczenia publicznie (radio, telewizja lokalna, prasa o zasięgu wojewódzkim) o terminie rozpoczęcia i zakończenia robót, o sposobie prowadzenia robót i rodzaju utrudnień.

Wykonawca zobowiązany jest również do indywidualnego powiadomienia:

- Wielkopolski Urząd Wojewódzki w Poznaniu Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Al. Niepodległości 16/18, 61-713 POZNAŃ; czk@poznan.uw.gov.pl
- Straż Pożarna;
- Policja;
- Pogotowie ratunkowe;
- Przewoźnicy komunikacji publicznej (również przewoźników obsługujących szkoły);
- Urząd Gminy (tablica ogłoszeń);
- Sołectwo (tablica ogłoszeń).

Tablice informacyjne należy umieścić w terminie 21 dni od daty podpisania umowy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Do STWiORB dołącza się wzór tablicy informacyjnej.

#### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie do 21 dni od daty podpisania umowy przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz jeden komplet dokumentacji projektowej.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych Wykonawca pobierze z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utrwali punkty główne trasy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

- (A) Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:  
Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po przyznaniu kontraktu jeden komplet dokumentacji projektowej na Roboty objęte Kontraktem. Pełna Dokumentacja Projektowa znajduje się do wglądu w okresie przygotowywania ofert w siedzibie Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Poznaniu, ul. Wilczak 51.
- (B) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:  
Wykonawca we własnym zakresie opracuje:
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu oraz inne dodatkowe projekty (jeśli będą wykonywane). W oparciu o przepisy dotyczące sieci polygonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
  - Projekty technologii i organizacji robót.
  - Projekt technologiczny zabicia ścianek szczelnych.
  - Projekt technologiczny betonownia.
  - Projekt technologiczny rozbiórki.
  - Plan dowozu materiałów budowlanych po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych.
  - Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach.
  - Projekt rusztowań roboczych i pomocniczych.
  - W przypadku nieistotnych zmian - naniesienie ich na kopii zatwierdzonego projektu budowlanego.
  - Dokumentację fotograficzną, przed, w trakcie i po rozbudowie drogi z wysięgnika kosztowego lub lotni w terminach uzgodnionych z Inżynierem.
  - Plan BIOZ

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Umowy, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który spowoduje wykonanie odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednolite i wykazywać bliską 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

D-M 00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
--------------	-------------------------	---

ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy (w tym również na Objeździe Budowy), w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, z wyłączeniem usuwania śniegu i lodu.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

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.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych. 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. W sezonie zimowym Wykonawca winien tak prowadzić roboty budowlane, aby nie utrudniały one zimowego utrzymania drogi.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz przestrzegać zapisów decyzji środowiskowej.

W przypadku możliwości wycinki drzew i krzewów w okresie lęgowym ptaków Wykonawca winien wyznaczyć ornitologa, dendrologa i entomologa i wspólnie z nimi złożyć wniosek do Dyrektora Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Poznaniu o pozwolenie na wykonywanie prac pod nadzorem wspomnianych specjalistów na przedmiotowej inwestycji w ciągu tego okresu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca zapewni należyte:

- Zabezpieczenie drzew przed wpływem nadmiernego zagęszczenia gruntu, przysypaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.
- Zabezpieczenie nawierzchni dróg dojazdowych, przewożonego gruntu przed nadmiernym pyleniem poprzez przygotowanie odpowiedniej nawierzchni drogowej, zapewnienie odpowiedniej wilgotności gruntu i zabezpieczenie go podczas transportu.
- Odpowiednią ochronę przed erozją wodną gruntów poprzez formowanie kątów pochylenia skarp zgodnych z projektem, a w miejscach najbardziej podatnych na erozję stosować grunty odporne na splukiwanie. Skarpy o wysokości ponad 2 m, natychmiast po uformowaniu powinny być zabezpieczone poprzez naniesienie środka antyerozyjnego (osad ściekowy ze ściółką, strużnymi lub sieczką), a po ostatecznym uformowaniu – trwale ustabilizowane przez humusowanie i zadamianie.
- Możliwie daleką lokalizację zapleczy budowlanych i składów materiałów od zabudowy mieszkaniowej, w zagłębieniach terenu co minimalizuje negatywne oddziaływanie na krajobraz, rozprzestrzenianie pyłów, zanieczyszczeń powietrza i hałasu.
- Minimalizację uciążliwości akustycznej prowadzonych prac poprzez zastosowanie urządzeń i maszyn spełniających polskie normy i rozporządzenia w zakresie emisji hałasu do środowiska oraz unikanie prowadzenia związanych ze znaczną emisją hałasu w porze nocnej, zwłaszcza w pobliżu zabudowy mieszkaniowej.
- Wykorzystanie w pracach budowlanych odpadów budowlanych powstających z rozbioru obiektów budowlanych i istniejących drogowych. Wykonywanie nawierzchni drogowej powinno być procesem bezodpadowym. Niewykorzystana mieszanka mineralno-bitumiczna w końcu dnia roboczego powinna być przewożona do wytwórni w celu powtórnego wykorzystania.
- Organizowanie prac budowlanych w ten sposób, aby ograniczyć przelewanie paliw i lepiszcz w miejscu budowy – co w razie awarii może spowodować zanieczyszczenie gruntu.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 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:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składów, ukopów i dróg dojazdowych
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - b) możliwością powstania pożaru.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.7. Wyroby i materiały szkodliwe dla otoczenia

Wyroby i materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

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

Wszelkie wyroby i materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych wyrobów i materiałów na środowisko.

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

#### 1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

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 uzyska z Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej informacje o instalacjach podziemnych wykonanych od daty sporządzenia planu zagospodarowania z projektu do terminu rozpoczęcia wykopów. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy oraz tych, o których sam uzyskał informacje.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego oraz instalacji o których sam winien uzyskać informacje.

#### 1.5.9. 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. Inżynier 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.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kierownik budowy opracuje Plan BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz.U Nr 151, poz. 1256).

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. Wszyscy pracownicy Wykonawcy wykonujące prace na drodze po której odbywa się ruch publiczny będą w jaskrawych ubraniach np. pomarańczowych, a od zmroku do świtu w ubraniach z elementami odblaskowymi.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu ostatecznego odbioru. 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 powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie

D-M 00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
--------------	-------------------------	--

zezwoleń 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 Zamawiającego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.13. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Umowie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Umowie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam, gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.14. Ochrona Konserwatorska

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z ewentualną ochroną konserwatorską nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.15. Zaplecze Zamawiającego

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, Inżynierowi i Inspektorom Nadzoru Inwestorskiego pomieszczenia biurowe, sprzęt i inne urządzenia towarzyszące.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.16. Zaplecze Wykonawcy

Zaplecze Wykonawcy znajdować się powinno na placu budowy, bądź w jego bliskim sąsiedztwie i składać się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji.

- Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.
- Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.17. Materiały z rozbiórki

Materiały rozbiórkowe odtransportowane będą przez Wykonawcę na składowisko lub miejsce wskazane przez Inżyniera przy zachowaniu przepisów ochrony środowiska. Materiały do ponownego wbudowania lub wykorzystania – np. kostka kamienna jest własnością Zamawiającego. Elementy bariery drogowej oraz kostkę kamienną odtransportować do Obwodu Drogowego w Zaniemyślu ul. Łękno 3 63-020 Zaniemyśl.

## 2. Materiały

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów budowlanych przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania wyrobów budowlanych lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii (części) wyrobów budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

2.1.1. Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881) wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo z europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego oznaczoną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- oznakowany, znakiem budowlanym z zastrzeżeniem, że nie podlega on obowiązkowi oznakowania CE

Dla jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym dopuszcza się wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-M 00.00.00
--	-------------------------	--------------

**2.1.2.** Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 (Dz. U. nr 195 poz. 2011) oznakowaniu CE powinny towarzyszyć między innymi następujące informacje:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- ostatnie dwie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to z zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

**2.1.3.** Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. (Dz. U. nr 198 poz. 2041) dla wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- 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.

Jakiegolwiek wyroby budowlane, które nie spełniają wymagań zapisanych w pkt. 2.1. będą odrzucone.

**2.1.4** Wartość użytych Materiałów stanowią koszty materiału wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy.

## 2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródeł.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów i wyrobów budowlanych do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

## 2.3. Inspekcja wytwórni wyrobów budowlanych

Wytwórnie wyrobów budowlanych mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę wyrobów budowlanych mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii wyrobów budowlanych pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta wyrobów budowlanych w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja wyrobów budowlanych przeznaczonych do realizacji Kontraktu.
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach

## 2.4. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom

Wyroby budowlane (materiały) nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu uzyskanym staraniem Wykonawcy. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych wyrobów budowlanych do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych wyrobów budowlanych zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera. W każdym takim przypadku należy spełnić wymagania ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity DZ.U. nr 39 poz.251 z 2007 r.).

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

## 2.5. Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych i materiałów

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane wyroby budowlane (materiały), do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wyroby budowlane (materiały) uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy z wyjątkiem niżej zapisanych bez uszkodzeń: kostka betonowa, krawężniki kamienne, słupki do znaków drogowych, tarcze znaków, słupki prowadzące, destrukta z frezowania.

Wyżej zapisane wyroby budowlane bez uszkodzeń stanowią własność Zamawiającego i winny być Jemu dostarczone z protokołem w obecności Inżyniera.

D-M 00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
--------------	-------------------------	---

### 3. 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 ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 4. 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.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że, dla materiałów, odpadów i sprzętu: transport, odwiezienie, dostarczenie, zapewnienie, wywiezienie, wywóz itp. obejmuje również załadunek, przeładunek i wyładunek na środki transportu.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 5. Wykonanie robót

Jeżeli technologia i czas realizacji kontraktu tego wymaga roboty należy wykonywać w trybie 3 zmianowym (3x8 godz.) lub 2 zmianowym (2x8godzin).

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność 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.

Wykonawca założy, w razie konieczności, ośnowę realizacyjną, w oparciu o którą będzie prowadził roboty. Koszt wykonania ośnowy realizacyjnej zostanie uwzględniony w cenach jednostkowych poszczególnych robót i nie podlega dodatkowej zapłacie.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera 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 będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że utylizacja oznacza unieszkodliwienie w znaczeniu ustawy „O odpadach” z dnia 27.04.2001.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-M 00.00.00
--	-------------------------	--------------

- 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;

b) 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.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## 6.2. 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 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 ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier 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 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.

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inżynierowi sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą 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 i Zamawiający będą mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na 3 dni przed przystąpieniem do pobrania próbek Wykonawca powiadomi Inżyniera o miejscu i sposobie pobrania próbek.

Na zlecenie Inżyniera po akceptacji Zamawiającego 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 dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## 6.4. Badania i pomiary

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

Na 3 dni przed przystąpieniem do każdego pomiaru lub badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

Wyniki pomiarów geodezyjnych będą przekazywane w formie szkiełców uzupełnionych współrzędnymi x,y,z w wersji cyfrowej oraz wydruku.

Wykonawca robót budowlanych wykonuje badania laboratoryjne ujęte w SST na własny koszt w laboratorium nie należącym do wykonawcy i podwykonawcy robót zaakceptowanym przez Inżyniera oraz Inwestora.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

D-M 00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
--------------	-------------------------	---

## 6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera lub Zamawiającego

Do celów kontroli Inżynier lub Zamawiający jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów oraz pomiarów geodezyjnych, a Wykonawca powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inżynier lub Zamawiający dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST na podstawie wyników badań kontrolnych dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier lub Zamawiający ma prawo prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier lub Zamawiający oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją i SST. Może również zlecić przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnej jednostce. Koszty wszystkich dodatkowych badań i pomiarów pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. 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 Specyfikacji Technicznej.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### (1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do odbioru ostatecznego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami 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.

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.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera 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,

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-M 00.00.00
--	-------------------------	--------------

- wyniki prób poszczególnych elementów budowy z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obowiązuje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

## (2) Książka Obmiarów

Książka Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Książki Obmiarów.

## (3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, znaki CE lub znaki budowlane wyrobów, 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.

## (4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (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,
- korespondencję na budowie.

## (5) 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 i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady Geodezyjnego Obmiaru Robót

Geodezyjny Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót.

Geodezyjny Obmiar Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Książki Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera 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. Do każdej częściowej sprzedaży elementów, robót czy materiałów konieczne jest dołączenie Geodezyjnych Obmiarów Robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się, że, mierzone ilości będą określone zgodnie z zasadami arytmetyki z dokładnością odpowiadającą podanej dla danej pozycji w kosztorysie ofertowym.

Jeśli Specyfikacje Techniczne 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 Specyfikacji Technicznych. Dla ustalenia powierzchni warstw konstrukcyjnych nawierzchni wiążące są wymiary górnej płaszczyzny warstwy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

D-M 00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
--------------	-------------------------	--

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

**Geodezyjne** Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

**Geodezyjny** Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. **Geodezyjny** Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbirowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbirowi częściowemu,
- odbirowi ostatecznemu,
- odbirowi przed upływem rękojmi.

#### 8.2. 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.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. 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.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Inżynier może żądać odkrycia robót zakrytych, jeśli nie zostały zgłoszone do odbioru lub odmówić płatności za te roboty.

Koszt przygotowania dokumentacji odbiorowej, nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 8.3. 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.

#### 8.4. Odbiór ostateczny Robót

##### 8.4.1. 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.

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez 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 SST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, wad trwałych nie mających większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń zgodnie z Instrukcją DPT-14 Ocena jakości na drogach krajowych, Część I - roboty drogowe – Załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg publicznych z dnia 30 marca 2017 (ze zmianami).

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

##### 8.4.2. 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 (podstawowe z Umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-M 00.00.00
--	-------------------------	--------------

6. Informacja o znakach CE i znakach budowlanych wyrobów umieszczone na opakowaniach lub dołączone do dokumentów handlowych oraz oświadczenia o zgodności.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu w formie elektronicznej edytowalnej (na płycie CD) wraz z przekazaniem pliku txt określającego listę punktów osnowy wykorzystanej do tego pomiaru (xyh). Wyniki pomiaru sytuacyjno-wysokościowego należy przedstawić na podkładzie rastrowym projektu zagospodarowania terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, w formie elektronicznej edytowalnej na płycie CD wg programu uzgodnionego z Zamawiającym oraz wydruku (3 egz.) wraz z dowodem złożenia jej w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
11. Operat usytuowania punktów pomiarowych,

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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 8.5. Odbiór przed upływem okresu rękojmi

Odbiór przed okresem rękojmi polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie rękojmi. Odbiór przed upływem okresu rękojmi będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny Robót”.

### 9. Podstawa płatności

**9.1** Podstawę płatności określa umowa z Wykonawcą o roboty budowlane.

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, sprzęt, materiały, wymagania, badania itp. składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować także:

- Robociznę 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,
- Wszystkie koszty unieszkodliwienia odpadów w tym opłaty środowiskowe,
- Koszty uzyskania uzgodnień, pozwoleń i decyzji administracyjnych,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 9.2 Objazdy, Przejazdy, drogi tymczasowe i Organizacja Ruchu

Koszt Objazdów, Przejazdów, dróg tymczasowych i Organizacji ruchu obejmuje wszystkie koszty związane z projektem, wykonaniem, ustawieniem utrzymaniem i demontażem oznakowania, a w tym:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy oraz ewentualnych zmian do niego wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Wykonanie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu.
- (d) Przygotowanie terenu.
- (e) Wzmocnienie podłoża pod drogi tymczasowe i rusztowania.
- (f) Dostarczenie i wykonanie konstrukcji tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (g) Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- (h) Wykonanie remontu częściowego dróg objazdowych, a w przypadku znacznego uszkodzenia nawierzchni dróg objazdowych – wykonanie nowej nawierzchni na koszt Wykonawcy w technologii odpowiadającej istniejącej nawierzchni.
- (i) Uzupelnienie ubytków pobocza dróg dojazdowych gruntem z dokopu.
- (j) Zakupy i koszty zakupu potrzebnych materiałów.
- (k) Dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów.
- (l) Koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

Koszt Utrzymania objazdów, przejazdów dróg tymczasowych i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- (b) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego z uwzględnieniem kierowania ruchem przy pomocy przeszkolonych sygnalistów.
- (d) Utrzymanie w wymaganym stanie technicznym tymczasowych nawierzchni, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

D-M 00.00.00	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
--------------	-------------------------	---

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 9.3. Zaplecze Wykonawcy

Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji wymienionych Robót.

Koszt urządzenia Zaplecza Wykonawcy obejmuje:

- (a) Urządzenie Zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie i wykonanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur (w tym kontenerów biurowych na terenie budowy i w pobliżu obiektów mostowych), placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji Robót.
- (b) Opłaty/dzierżawy terenu
- (c) Przygotowanie terenu
- (d) Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy przez czas trwania Robót oraz wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem powyższego Zaplecza.

Likwidacja Zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie do stanu pierwotnego.

Koszt organizacji i utrzymania zaplecza Wykonawcy mieszczą się w kosztach ogólnych budowy i obciążają Wykonawcę robót.

### 9.4. Zaplecze Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany zabezpieczyć zaplecze dla Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414 z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. Nr 108 z 17.07.2002r., poz.953).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.12.1994r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8 z 1994r., poz. 38).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21.02.1995r w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30 z 1989r., poz. 163 z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92 poz. 881).
8. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U.nr.164 poz.1163 z późniejszymi zmianami)



## OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

OST	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-----	-------------------------	--

## M-11.07.01 WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ Z GRODZIC STAŁOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych przy realizacji drogowych obiektów inżynierskich.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem/wyrywaniem ścianek szczelnych z grodzic stalowych zgodnie z Dokumentacją Projektową Zamawiającego lub/i Wykonawcy.

Specyfikacja swoim zakresem obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i porządkowe;
- zakup i transport grodzic stalowych w miejsce wbudowania;
- wytyczenie osi projektowanej ścianki w terenie;
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych zabezpieczeń;
- wykonanie platform roboczych i startowych
- montaż i demontaż konstrukcji pomocniczych;
- uprzątnięcie terenu po zakończeniu robót;
- pograżanie/wyrywanie grodzic stalowych,
- obcięcie ścianki szczelnej do oznaczonego poziomu,
- spawanie grodzic.

Specyfikacja swoim zakresem nie obejmuje:

- wykonania dojazdów dla samochodów transportujących materiały i sprzęt;
- przygotowania miejsc placów rozładunkowych oraz składowych;
- usunięcia i zabezpieczenie na czas wykonywania robót wszelkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych;
- wykonania kotew gruntowych, rozpór i kleszczy;
- wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych
- Roboty nie objęte niniejszą ST należy realizować zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej lub/i odrębnej ST.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

##### 1.4.1. Zakotwienie

System zakotwienia ścianki szczelnej, np. zakotwienie z płyt lub ścian kotwiących łącznie ze ściągiem, kotwami wkręcany i skalnymi, zapuszczanymi kotwami gruntowymi, pale kotwiące oraz zakotwienia w postaci bryły zainiektowanej lub rozpartej.

##### 1.4.2. Konstrukcje pomocnicze

Wszystkie konstrukcje potrzebne do bezpiecznego wykonywania ścianek szczelnych.

##### 1.4.3. Podparcie

Zestaw kleszczy i rozpór do podparcia konstrukcji.

##### 1.4.4. Kombinowana ścianka szczelna

Ścianka szczelna złożona z elementów nośnych i uzupełniających. Elementami nośnymi mogą być stalowe rury, belki lub pale skrzyniowe. Elementami uzupełniającymi są stalowe grodzice korytkowe lub zetowe.

##### 1.4.5. Doświadczenia porównywalne

Udokumentowane lub inne jasno określone informacje dotyczące warunków gruntowych oraz warunków wykonawstwa, odniesione do podobnych rodzajów gruntów i skał, dla których spodziewane są podobne oddziaływania. Doświadczenia miejscowe uważane są za szczególnie przydatne.

##### 1.4.6. Poduszka

Tworzywo wypełniające ściśle wnękę kołpaku, które łagodzi siłę uderzenia spadającego młotka na kołpak i głowicę brusa (grodzicy)

##### 1.4.7. Rozejście zamków

Rozerwanie się zamka podczas zagłębiania grodzicy.

##### 1.4.8. Wskaźnik rozejścia zamków

Urządzenie do określania, czy połączenia zamków sąsiednich grodzic podczas zagłębiania są między sobą szczepione całkowicie

##### 1.4.9. Kołpak

Urządzenie osadzone na głowicy brusa (grodzicy), które rozdziela uderzenie młota równomiernie na brusy zapobiegając dzięki temu uszkodzeniom głowicy brusa.

##### 1.4.10. Zagłębianie

Działanie pozwalające na wprowadzenie brusa do wymaganej głębokości w grunt. Zagłębianie bardzo często jest też nazywane pograżaniem.

##### 1.4.11. Metoda zagłębiania

Wszystkie metody zagłębiania, takie jak: pograżanie ciągle pojedynczych elementów od razu na projektowaną głębokość, pograżanie panelowe lub naprzemiennie, pograżanie etapowe za pomocą wbijania, wibrowania, wciskania lub kombinacja tych metod.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

#### 1.4.12. Wspomaganie zagłębiania

Metoda mająca na celu zmniejszenie oporu zagłębiania podczas zagłębiania, np. wplukiwanie lub wstępne rozwiercanie.

#### 1.4.13. Nakładka

Płyta stalowa, która łączy razem dwa odcinki grodzic

#### 1.4.14. Rama prowadząca

Rama składająca się z jednej lub kilku sztywnych belek prowadnikowych, zwykle ze stali lub drewna, stosowana w celu pozycjonowania brusa podczas ustawiania i utrzymywania osiowości brusów w czasie łączenia i zagłębiania.

#### 1.4.15. Młot

Część wyposażenia kafara, zapewniająca poprzez energię uderzenia zagłębienie brusa do określonej głębokości. Młotem jest też bardzo często nazywane urządzenie do wbijania grodzic w grunt.

#### 1.4.16. Prowadnica

Dźwigar lub podobny element zamocowany do wieży w celu prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

#### 1.4.17. Kierownica

Urządzenie kierujące łączące kołpak lub/i młot z prowadnicą

#### 1.4.18. System prowadzący

Kompletny układ do prowadzenia brusa i młota (lub wibratora) podczas zagłębiania

#### 1.4.19. Bolec kotwiący

Pręt wystający z podstawy grodzicy używany do połączenia grodzicy z podłożem skalnym

#### 1.4.20. Kotwa wkręcana

Pręt zakończony gwintowanym ostrzem, który jako element kotwiący zostaje wkręcany w naturalne podłoże za grodzicami

#### 1.4.21. Szakla

Osprzęt do podnoszenia grodzic z podłoża i ustawiania ich w pozycji pionowej.

#### 1.4.22. Brus (grodzica)

Jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa).

#### 1.4.23. Ścianka szczelna

Ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spawanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.

#### 1.4.24. Konstrukcja ścianki szczelnej

Konstrukcja, do podtrzymania gruntu i wody, składająca się z brusów, gruntu i skały, zakotwień, podparć i kleszczy.

#### 1.4.25. Kontrola na placu budowy

Kontrola na placu budowy i w jego otoczeniu.

#### 1.4.26. Badanie terenowe

Badania geotechniczne na terenie budowy i w jego sąsiedztwie.

#### 1.4.27. Przesuw

Względne przemieszczenie między zamkami sąsiednich grodzic w kierunku podłużnym.

#### 1.4.28. Rozpora

Podłużny element ściskany, zwykle ze stali, drewna lub żelbetu, do podparcia ścianki szczelnej najczęściej połączony z kleszczami.

#### 1.4.29. Szablon

Specjalny rodzaj ram prowadzących używanych do ustawiania zakrzywionych lub załamanych w planie ścianek szczelnych. Często stanowią one platformę roboczą lub pomost dojściowy przy prowadzonych robotach kafarowych.

#### 1.4.30. Nanizacz

Urządzenie zamocowane w podstawie grodzicy w celu naprowadzenia grodzicy na zamek grodzicy wcześniej umieszczonej w ramie prowadzącej

#### 1.4.31. Wibrator

Urządzenie służące do zagłębiania i wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych.

#### 1.4.32. Prasa hydrauliczna

Urządzenie służące do statycznego zagłębiania lub wrywania brusów oraz elementów nośnych i uzupełniających kombinowanych ścianek szczelnych metodą bezwibracyjną przy wykorzystaniu siłowników hydraulicznych, a w przypadku gdy zastosowane urządzenie do statycznego zagłębiania brusów tego wymaga, przy wykorzystaniu zainstalowanych wcześniej brusów lub elementów startowych.

#### 1.4.33. Kleszcze

Pozioma belka, zwykle stalowa lub żelbetowa, przymocowana do ścianki szczelnej i połączona z zakotwieniem lub rozporami, stosowana w celu równomiernego rozłożenia działających sił na całą ściankę szczelną.

#### 1.4.34. Monitorowanie

Prowadzenie obserwacji w ramach kontroli jakości technicznej procesu zagłębiania.

#### 1.4.35. Nadzór

Aktywna funkcja w nadzorowaniu i kierowaniu wykonaniem konstrukcji ścianki szczelnej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Polskimi Normami, niniejszą ST oraz poleceniami Nadzoru.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-11.07.01
--	-------------------------	------------

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest do opracowania własnym kosztem i staraniem oraz przedstawienia do akceptacji Zamawiającego projekt techniczny i technologiczny wykonania ścianek szczelnych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w warunkach kontraktu.

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

### 2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów

Materiały stosowane do wykonania stalowych ścianek szczelnych to grodzice stalowe ze stali o gatunku zgodnym z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej dopuszcza się do stosowania wszystkie typy grodzic, które w dniu rozpoczęcia robót mogą być wykorzystywane w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 2.3. Grodzice stalowe

#### 2.3.1. Grodzice nowe

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej do wykonania stalowej ścianki szczelnej należy użyć nowych grodzic stalowych typu U lub Z o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz Polskimi Normami. Gatunki stali z której wytwarzane są grodzice zgodne z [1] podano w tablicy 1.

Tablica 1. Gatunki stali grodzic

Gatunek stali	Granica plastyczności Reh [MPa]	Wytrzymałość na rozciąganie Rm [MPa]	Maksymalne wydłużenie A [%]
S240GP	240	340	26
S270GP	270	410	24
S320GP	320	440	23
S355GP	355	480	22
S390GP	390	490	20
S430GP	430	510	19

#### 2.3.2. Grodzice używane

Grodzice wcześniej używane mogą zostać ponownie użyte do wykonania robót pod następującymi warunkami:

- Dokumentacja Projektowa przewiduje taką możliwość;
- Wykonawca udokumentuje zgodność przewidzianych do wbudowania grodzic używanych w zakresie rodzaju, minimalnego wskaźnika wytrzymałości, jakości i gatunku stali grodzicy oraz wszystkich pozostałych wymagań zawartych w Dokumentacji Projektowej.
- Materiały uszczelniające
- Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej.

Dobór ścianek należy przeprowadzić na podstawie obliczeń wytrzymałościowych – określenie  $W_x$ . Dobór konstrukcji rozparć ścianek szczelnych na podstawie obliczeń wytrzymałościowych. Dobór ścianek i rozparć przeprowadzi Wykonawca w projekcie technologicznym.

#### 2.3.3. Inne materiały i wyroby

Wszystkie materiały i wyroby nie wymienione w niniejszej ST, a przewidziane do wykorzystania w trakcie realizacji robót powinny posiadać deklarację zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną oraz być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic zgodnym z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz zaakceptowanym przez Nadzór.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic,
- urządzeniami do dynamicznego wciskania/wyciągania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

Wykonawca na życzenie Nadzoru przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii instalacji ścianki, mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w warunkach kontraktu.

### 4.2. Wymagania szczegółowe

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy i zależy od wymagań konkretnego projektu. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Niewłaściwe przenoszenie i nieodpowiednie składowanie grodzic, zwłaszcza profili płaskich, jest częstą przyczyną trudności podczas zagłębiania. Niewłaściwe podnoszenie, transport lub składowanie może być także przyczyną zniszczenia wstępnej powłoki grodzic. Podczas ustawiania grodzic zaleca się zapewnienie bezpiecznego dostępu robotnikom prowadzącym podstawę grodzicy podczas jej wstawiania w zamek grodzicy wcześniej zagłębianej. W przypadku gdy zapewnienie takiego dostępu jest niemożliwe (np. w sytuacji gdy korona ścianki znajduje się na zbyt dużej wysokości), zalecane jest stosowanie nanizaczy, które umożliwiają połączenie zamków bez obecności osób na poziomie korony ścianki.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Grodzice różnych typów i różnych gatunków stali należy składować oddzielnie i prawidłowo oznakować.

Składowanie i przenoszenie grodzic o profilach płaskich należy przeprowadzać z największą ostrożnością w celu uniknięcia odkształceń brusów.

Gdy składowane są grodzice stalowe wstępnie powlekane, należy stosować przekładki między każdą grodzicą w stosie.

W celu uniknięcia ugięć grodzic, które mogą powodować trwale odkształcenia, należy przy przyjmowaniu liczby i miejsc podparć grodzic w stosie wziąć pod uwagę długość i sztywność pojedynczego brusa.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawieszki płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczania grodzic szakli zdalnie sterowanych, ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w p. 8.3.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wymagania szczegółowe

#### 5.2.1. Dokumentacja projektowa

Roboty należy prowadzić na podstawie zatwierdzonej do wykonania Dokumentacji Projektowej na wykonanie ścianki szczelnej, która powinna zawierać następujące informacje ogólne:

- plan sytuacyjny z zaznaczonymi drogami dojazdowymi oraz możliwymi utrudnieniami;
- ograniczenia dotyczące dowozu sprzętu lub/i materiałów;
- lokalizację reperów na terenie lub w sąsiedztwie budowy wraz z opisem wysokościowym;
- lokalizację wszystkich instalacji podziemnych (np. elektrycznych, telekomunikacyjnych, gazowych, wodociagowych, kanalizacyjnych) i nadziemnych oraz sąsiadujących budynków i budowli wraz z określeniem podatności na uszkodzenia w trakcie prowadzenia robót;
- opis rodzaju i parametrów/stanu gruntów, uwarstwienia podłoża na całym obszarze budowy oraz występowania i poziomów wód gruntowych;
- możliwość występowania kamieni, głazów lub innych przeszkód naturalnych i sztucznych w gruncie (np. starych fundamentów, kotew gruntowych, elementów ochrony katodowej, itp.);
- możliwość przyczepiania się gruntów spoistych do brusów w trakcie wrywania ścianek;
- ograniczenia poziomu hałasu i drgań;
- ograniczenia dotyczące metody zagłębiania ścianki oraz metody wspomagającej;
- wymagania określające współczynnik przepuszczalności ścianki szczelnej w odniesieniu do wody i innych cieczy;
- w przypadku konstrukcji stykających się z wodą: poziom wody i jego zmiany (amplituda, częstość zmian wraz z ich przyczyną, np. opróżnienie zbiornika piętrzącego, pływy, itp.);
- dane dotyczące możliwych zanieczyszczeń gruntów.

Dokumentacja Projektowa na wykonanie ścianki szczelnej powinna zawierać również informacje szczegółowe wymagania techniczne dotyczące ścianek szczelnych obejmujące:

- osie projektowanej ścianki szczelnej;
- rozmieszczenie, rodzaj, długości i gatunek stali grodzic;
- projektowane rzędne korony i spodu ściany;
- sposób zabezpieczenia przed korozją lub system konserwujący;
- informacje, czy konieczne jest zespawanie zamków dla przenoszenia obciążenia ścinającego w kierunku podłużnym;
- różne etapy wykonania konstrukcji ścianki szczelnej.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-11.07.01
--	-------------------------	------------

Przed przystąpieniem do realizacji robót zaleca się aby dostępne były następujące dane uzupełniające:

- porównywalne doświadczenia z robót przeprowadzonych na terenach przyległych lub z robót podobnych przeprowadzonych w podobnych warunkach;
- stan istniejących budowli, konstrukcji i instalacji zlokalizowanych na terenach przyległych wraz z określeniem rodzaju i głębokości posadowienia;
- dane dotyczące niesprzyjających warunków pogodowych (np. silne wiatry i ich częstotliwość);
- silne przemarzanie gruntu wówczas, gdy może prowadzić do przekroczenia naprężeń w elementach ścianki szczelnej.

Jeżeli w sąsiedztwie placu budowy znajdują się obiekty znajdujące się w zasięgu stref oddziaływania wykopu to projekt powinien zawierać następujące informacje:

- zasięgi stref oddziaływania wykopu,
- informacje o stanie technicznym i typie konstrukcji obiektów znajdujących się w strefie tych oddziaływań,
- zalecenia co do montażu reperów, plomb i piezometrów przed wykonaniem wykopu,
- zalecenia co do częstotliwości wykonywania pomiarów geodezyjnych, badania stanu plomb i sprawdzania wahań poziomu wody gruntowej,
- zalecenia co do ewentualnego wzmocnienia konstrukcji, fundamentów, podłoża gruntowego pod sąsiadującymi z wykopem obiektami.

Dokumentacja Projektowa na wykonanie ścianki szczelnej powinna być opracowana przez Wykonawcę Robót.

Opracowania Wykonawcy podlegają przedłożeniu i zatwierdzeniu przez Nadzór.

#### 5.2.2. Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- charakterystyk materiału zasypowego i jego jakości po obu stronach ścianki szczelnej;
- przemieszczeń ścianki szczelnej na końcu poszczególnych etapów;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziemu za wykonywaną ścianką.

#### 5.2.3. Przygotowanie terenu budowy

Teren budowy należy tak przygotować, aby prace można było wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo i założoną wydajność prowadzonych robót. Przygotowanie i wykorzystanie konstrukcji pomocniczych powinno odbywać się zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przygotowanie terenu budowy obejmuje:

- wytyczenie w sposób trwały osi ścianki w terenie;
- wykonanie ewentualnych wykopów wstępnych lub/i ewentualnych platform roboczych i startowych;
- ewentualne spawanie, cięcie i malowanie powierzchni grodzic zgodnie z Polską Normą oraz odpowiednią ST;

Zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać niezbędne urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas pograżania grodzic w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed włączaniem kamyków i zatykaniem zamka.

#### 5.2.4. Ochrona instalacji naziemnych i podziemnych

Wykonawca na terenie prowadzenia robót odpowiada za ochronę wszystkich instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w Dokumentacji Projektowej dostarczonej przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie.

Zaleca się, aby Wykonawca uzyskał od odpowiednich władz potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego.

W przypadku natrafienia w trakcie realizacji robót na niezainwentaryzowane urządzenie podziemne, należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć urządzenie, wezwać Kierownika Budowy, Nadzór, Projektanta oraz właściciela urządzenia w celu ustalenia dalszego trybu postępowania.

#### 5.2.5. Pograżanie grodzic

Metody pograżania

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej metoda zagłębiania grodzic, sprzęt i metoda wspomagania zagłębiania nie zostały jednoznacznie określone, należy je dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych warunkach. Jeżeli nie istnieją porównywalne doświadczenia lub są one niewystarczające, zaleca się przeprowadzenie próbnego pograżania grodzic. Dane uzyskane z przeprowadzonych próbnych pograżeń grodzic mogą być wykorzystane do zwiększenia efektywności zagłębiania grodzic oraz potwierdzenia poprawności wyboru profilu grodzicy. Próbnego pograżania mogą także wskazać na konieczność wspomagania zagłębiania.

W metodzie ustawienie i pograżenie pojedyncza lub podwójna grodzica jest pograżana na pełną głębokość przed ustawieniem kolejnej grodzicy. Ta metoda ma tę zaletę, że głowica brusa podnoszona jest ponad powierzchnię gruntu na wysokość równą długości grodzicy. Ponadto grodzice można ręcznie łatwo wprowadzić w zamek grodzicy już zagłębionej.

W przypadku gruntów zagęszczonych, zwartych gruntów spoiстых i gruntów, w których istnieją przeszkody, stosowanie metody ustawienie i pograżenie może prowadzić przy swobodnym prowadzeniu do trudności związanych z rozejściem się zamków oraz czasami do znacznych odchyśleń od wymaganego położenia.

Metody pograżania panelowego i naprzemiennego pograżania panelowego pozwalają na lepszą kontrolę położenia grodzic wzdłuż ścianki szczelnej, gdyż grodzice prowadzą się nawzajem w zamkach. Równocześnie minimalizowane jest niebezpieczeństwo rozejścia się zamków.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	---

W metodzie panelowej najpierw ustawia się w dwupoziomowej ramie prowadzącej panel połączonych ze sobą w zamkach grodzic, a następnie pogrąża grodzicę w tak przygotowanym panelu jedna po drugiej, aż do osiągnięcia poziomu górnej ramy prowadzącej. W następnym etapie ustawia się drugi panel wykorzystując jako jedno z podpór ramy prowadzącej ostatnią grodzicę pierwszego panelu. Po pogrążeniu drugiego panelu powtarza się ponownie wszystkie operacje wymienione powyżej przy ustawieniu trzeciego panelu. W momencie, w którym jedna ze stron ramy prowadzącej jest już zamocowana do ostatniej grodzicy drugiego panelu można pogrążyć na projektowaną głębokość grodzicę panelu pierwszego. Wymienione operacje należy powtarzać przy pogrążaniu kolejnych paneli.

W przypadku gdy w trakcie pogrążania natrafia się na trudne warunki gruntowe można zastosować tzw. naprzemienne pogrążanie panelowe. W tym wariantcie grodzice ustawione w panelu pogrąża naprzemiennie.

W jeden z wariantów naprzemienne pogrążanie panelowe zakłada wzmocnienie podstawy co drugiej grodzicy. W tym wariantcie najpierw na pewną głębokość pogrążane są grodzice ze wzmocnionymi podstawami, a w następnym etapie pogrąża się grodzice bez wzmocnionych podstaw na taką samą głębokość. Panelowe pogrążanie naprzemienne z grodzicami o wzmocnionych podstawach może być wykorzystywane przy pogrążaniu grodzic w gruntach bardzo zagęszczonych piaskach i żwirach oraz przy pogrążaniu podstaw grodzic w skałach miękkich.

Wadą metod panelowych jest to, że wzajemne połączenie zamków grodzic wymaga podniesienia grodzicy na wysokość równą jej podwójnej długości. Powoduje to także konieczność zapewnienia pracownikom dostępu do zamków łączonych grodzic, tak aby je ze sobą połączyć. Zalecanym rozwiązaniem jest stosowanie w takich wypadkach specjalnego przyrządu - nanizacza. Nanizacz jest montowany do zamka znajdującego się od strony panelu przy podstawie grodzicy. Umożliwia on połączenie ze sobą grodzic w zamkach (nanizanie) bez udziału człowieka. Urządzeniem tym steruje się z powierzchni terenu.

Nanizacz może być także wykorzystywany przy pogrążaniu ścianki z grodzic, która docelowo ma wystawać ponad poziom terenu, na taką wysokość, że ręcznie nie można połączyć zamków grodzic ze sobą.

Gdy w trakcie pogrążania grodzic dowolną z wymienionych powyżej metod elementy napotkają na przeszkody to można kontynuować pogrążanie pozostałych grodzic bez obawy zakłócenia procesu pogrążania. Należy jednak zawsze szukać przyczyn trudności w trakcie pogrążania. Jeżeli natrafimy na trudne warunki gruntowe i wystąpią trudności z pogrążeniem niektórych grodzic na żadaną głębokość, to te wystające grodzice mogą być pogrążone później przy użyciu mocniejszych urządzeń. Jeżeli natomiast trudność w pogrążeniu wystającej grodzicy jest wynikiem odchylania się sąsiadujących grodzic w osi ścianki w przeciwnych kierunkach to należy rozważyć wyrwanie tej i sąsiadujących grodzic i ponowne ich pogrążenie ze zwróceniem szczególnej uwagi na ich pionowość.

Należy dobrać taką metodę pogrążania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy budynków, konstrukcji i instalacji podziemnych.

#### Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pogrążania w gruncie. Jeśli grodzice nie były dostarczone jako sparowane z zaciśniętymi zamkami przed wbiciem zamka łączący dwa elementy należy zaciśnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Nowo wyprodukowane grodzice mogą być dostarczone przez producenta jako sparowane z zaciśniętymi zamkami. Sparowane grodzice przywożone są pod kufy i podnoszone jako całość.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Jeżeli spodziewamy się napotkania przeszkód w trakcie pogrążania zaleca się wzmocnić podstawę pała.

W przypadku gdy osie ścianki w rzucie pionowym się przecinają pogrążanie grodzic rozpoczyna się od narożnika. Narożne grodzice zespawane ze sobą (zalecenia dotyczące spawania grodzic wg p. 8.4 Polskiej Normy 0), pogrąża się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi zaleca się ułożyć ramy prowadzące drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić grodzicę. Parę lub pojedynczą grodzicę nanizuje się na zamek grodzicy narożnej i pogrąża w grunt na głębokość 2-4m. Kolejno pogrąża się następne pary lub pojedyncze grodzice na odcinku objętym ramami prowadzącymi. Jeżeli grodzice podczas pogrążania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z grodzicami.

Jeżeli ścianka z grodzic typu U nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia oraz nie jest zwieńczona oczepem żelbetowym, po zainstalowaniu grodzic na projektowaną głębokość wskazane jest zespawanie zamków na górnym odcinku na długości 50-80cm, w celu polepszenia współpracy grodzic przy zginaniu.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pogrążania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu.

Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

rozerwanie blachy ścianki między zamkami;

zgniecenie dolnego końca ścianki.

Można zmniejszyć prawdopodobieństwo ich wystąpienia przez wzmocnienie podstawy pała. Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas pogrążania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się grodzicy oraz to że podczas uderzeń młot odskakuje.

Tarcie w zamkach grodzic w trakcie ich pogrążania

W trakcie pogrążania grodzic występuje pomiędzy grodzicą pogrążaną, a już pogrążoną w gruncie tarcie w zamkach. Jeżeli siły tarcia w zamkach są bardzo duże to w trakcie pogrążania może uwidocznić się jedno lub więcej wymienionych poniżej zjawisk.

Pochylenie się grodzic w osi ścianki. Tarcie w zamku powoduje mimośrodowe działanie siły na grodzicę. Problem ten można rozwiązać w jeden z poniższych sposobów:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku (zmniejszenie to może być osiągnięte różnymi środkami smarującymi; można też podjąć zabiegi utrudniające dostanie się gruntu do zamków),
- pogrążanie grodzic z prowadzeniem,
- pogrążanie grodzic w jedno- lub dwupoziomowej sztywnej ramie prowadzącej,
- przyłożenie siły przyciągającej lub odpychającej.



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-11.07.01
--	-------------------------	------------

Jeżeli powyższe zabiegi nie przynoszążądanego efektu to dopuszcza się wykonanie i pograżenie specjalnego klinowego pala niwelującego pochylenie. Pal taki można przygotować z dwóch odpowiednio przyciętych grodzic połączonych ze sobą spoiną ciągłą lub z blachy przyspawanej spoiną ciągłą do grodzicy.

W celu zminimalizowania podłużnych odchyień nie zaleca się stosować takich metod jak: ukosowanie, częściowe wycinanie podstaw stalowych grodzic lub dospawywanie do ich podstaw po stronie wolnego zamka stalowych elementów mających za zadanie zrównoważenie oporów powstających w zamku, ponieważ takie działania zwiększa to ryzyko rozejścia się zamków.

Wciąganie w grunt poprzednio pograżonej grodzicy. W trakcie pograżania grodzic, w zamkach może występować tak duże tarcie, że wraz z pograżanymi grodzicami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite elementy. Przeciwdziałać temu można przez:

- zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- spawanie ze sobą zamków już pograżonych grodzic,
- zastosowanie specjalnych przenośnych szczęk zamocowanych na głowicach już pograżonych grodzic, których zadaniem jest niedopuszczenie do wciągania w grunt grodzic już pograżonych.

Rozgrzewanie się zamków grodzic do bardzo wysokich temperatur. W skutek dużego tarcia w zamkach może dojść do rozgrzania ich do temperatury, w której stal staje się plastyczna, co może doprowadzić do wysprężnienia się zamków. Przeciwdziałać temu można przez:

- - zmniejszenie tarcia w prowadzącym zamku poprzez jego nasmarowanie lub/i zachowanie pionowości pograżanych grodzic,
- - pograżanie grodzic etapami, tak aby miały one czas na oddanie ciepła.

#### Ramy prowadzące

Jeżeli bardzo ważnym aspektem jest estetyka i szczelność ścianki szczelnej z grodzic wymagana jest zwykle duża dokładność pograżania. Aby ją uzyskać zaleca się, aby przed przystąpieniem do pograżania grodzic wykonać urządzenia pomocnicze: ramy prowadzące jednopoziomowe lub dwupoziomowe drewniane lub z belek stalowych. Drewniane ramy prowadzące są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami.

Ramy prowadzące jednopoziomowe wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Natomiast ramy prowadzące dwupoziomowe ułatwiają utrzymanie odpowiedniej pionowości pograżanych grodzic.

Z zastosowania ram prowadzących można zrezygnować jeżeli sprzęt do pograżania grodzic wyposażony jest w maszt prowadzący, który umożliwia ciągłe korygowanie pionowości w trakcie pograżania.

#### 5.2.6. Wpływ technologii pograżania na otoczenie

Drgania od uderzeń młotów i wibratorów są najczęściej znaczne i mogą rozchodzić się na stosunkowo duże odległości. Drgania z ośrodka gruntowego są przekazywane również na sąsiadujące z placem budowy obiekty. Drgania te mogą powodować uszkodzenia obiektów podatnych. Należy zachować specjalną ostrożność, jeżeli takie budynki posadowione są na luźnych piaskach, zwłaszcza jeżeli są one nawodnione: piaski te są bowiem narażone na nagłe osiadania wywołane drganiami w gruncie.

Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu. Zastosowanie bezrezonansowych wibromłotów o dużej częstotliwości drgań, w sposób znaczący może zredukować niekorzystny wpływ drgań na otaczające podłoże i budynki.

Tam gdzie hałas lub drgania podlegają ograniczeniu, rozwiązaniem może stać się metoda statycznego wciskania grodzic.

Zastosowanie w trakcie pograżania grodzic zabiegu podplukiwania zmniejsza mierzone przyspieszenia. Sytuacja ta dotyczy w głównej mierze gruntów spoistych.

#### Metody wspomagające

W przypadku występowania trudności w procesie pograżania grodzic stosowane są zwykle następujące metody wspomagania:

- a) podplukiwanie niskociśnieniowe z małą objętością wody:
  - ciśnienie: 1,5 – 2,0 MPa
  - wydajność: 2,0 – 4,0 l/s na rurę
  - średnica rur: około 25 mm
  - liczba rur: zaleca się nie rzadziej niż w załamaniach grodzic.
- b) podplukiwanie wysokociśnieniowe:
  - ciśnienie: 25,0 – 50,0 MPa (na wylocie pompy)
  - wydajność: 1,0 – 2,0 l/s na rurę
  - średnica rur: około 25 mm
  - średnica dyszy: 1,5 – 3,0 mm
- c) wstępne wiercenie, z użyciem lub bez użycia mieszanki cementowo-bentonitowej;
- d) wysadzanie w wyjątkowych sytuacjach.

Dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur wykonanych z PCV.

Podplukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody stosowane jest głównie w zagęszczonych gruntach niespoistych. W połączeniu z wibrowaniem, pozwala grodzicom przechodzić przez bardzo zagęszczone grunty. Podplukiwanie niskociśnieniowe z małą ilością wody powoduje zwykle bardzo nieznaczne zmiany parametrów gruntów, nie wpływa znacząco na wzrost osiadań, chociaż należy zachować szczególną ostrożność w przypadkach gdy grodzice mają przenosić obciążenia pionowe. Metoda daje dobre efekty szczególnie przy pograżaniu wibromłotami o wysokiej częstotliwości drgań. Podplukiwanie niskociśnieniowe jest też czasem stosowane do wstępnego przygotowania gruntu przed pograżaniem grodzic.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	---

Podplukiwanie wysokociśnieniowe może być bardzo skuteczne w bardzo zagęszczonych warstwach gruntu. Podczas podplukiwania wysokociśnieniowego ograniczona objętość płuczki, zostaje wprowadzona do gruntu poprzez dysze zamocowane do grodzicy w nieznacznej odległości ponad jej podstawą. Warunki gruntowe ulegają nieznacznemu pogorszeniu tylko w ograniczonym obszarze wokół grodzicy. Warunki gruntowe w odniesieniu do nośności nie ulegają znacznym zmianom.

Wstępne wiercenie wykonuje się czasami przed pograżaniem grodzic w celu lokalnego rozluźnienia gruntu. Zwykle używane są wiertła ślimakowe. Wstępne wiercenie wykonywane może być wzdłuż całej linii pograżania (bardzo ciężkie warunki gruntowe) lub tylko w miejscu zamków wolnych. Często w przypadku pograżania grodzic sparowanych rozwierca się grunt w miejscach połączenia zamków grodzicy podwójnej.

Nie należy podplukiwać grodzic pograżanych we wcześniej rozwiercony grunt gdyż połączenie tych zabiegów znacznie pogarsza parametry gruntowe w otoczeniu grodzicy.

Rozdrobnienie metodami wybuchowymi wykonuje się zwykle tam, gdzie grodzice powinny zostać pograżone w podłoże skalne.

#### 5.2.7. Wyrwanie grodzic

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.
- W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrwania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.
- W trakcie wyrwania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyrwanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością

#### 5.2.8. Zwiększenie szczelności ścianek szczelnych

Z reguły woda przepływająca przez zamki grodzic niesie ze sobą cząsteczki gruntu i dochodzi do samo uszczelnienia. Jeżeli wymagania Dokumentacji Projektowej w zakresie szczelności zamków są bardzo wysokie lub jeżeli istnieją uzasadnione obawy co możliwości wystąpienia samouszczelnienia można zastosować jedną z metod zmniejszenia wodoprzepuszczalności ścianek szczelnych. Metody te powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub zgodne z jej wymaganiami.

Szczelność zamków można powiększyć przez wprowadzenie specjalnych płynów lub mas wypełniających do wnętrza zamków. Najczęściej środki takie jest w stanie dostarczyć producent grodzic. Inne metody zwiększenia wodoszczelności grodzic są wymienione w Załączniku E Polskiej Normy.

#### 5.2.9. Inne roboty

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- wykop, zasyp, drenaż i odwodnienie;
- montaż zakotwień ścianek;

powinny być prowadzone zgodnie z Projektem Technologicznym oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i odpowiednią ST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w warunkach kontraktu.

### 6.2. Wymagania szczegółowe

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- - poprawność wytyczenia osi ścianki;
- - ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- - przygotowanie platformy roboczej;
- - zgodność rzędnych terenu z podanymi w Dokumentacji Projektowej;
- - sprzęt zgodnie z niniejszą OST;
- - materiały zgodnie z niniejszą OST.

Nadzór powinien obejmować również kontrole i obserwacje, w czasie których należy sprawdzić:

zgodność warunków na placu budowy w zakresie danych dotyczących gruntu, wody gruntowej z założeniami przyjętymi w projekcie;

- zgodność z założeniami Dokumentacji Projektowej w zakresie kolejności i metody wykonania robót;
- zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie sposobu podparcia ściany, kleszczy i rozpór, ich klasy stali i wymiarów, długości, typu i nośności kotew na poszczególnych etapach robót;
- dokładność metod pomiarowych stosowanych przy instalacji grodzic;
- zakres ewentualnych uszkodzeń w sąsiadujących budynkach, urządzeniach lub podziemnych instalacjach przed i po instalacji ściany w celu identyfikacji tych uszkodzeń, które mogłyby być spowodowane wykonywanymi pracami;
- jeżeli poziomy wody gruntowej i wody swobodnej są według Dokumentacji Projektowej parametrami krytycznymi, to należy je kontrolować w odpowiednio krótkich odstępach czasu, aby otrzymać wiarygodne dane do ich odwzorowania;
- głębokość wbicia ścianki.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-11.07.01
---	-------------------------	------------

Jeżeli prace realizowane są na terenie zabudowanym, to zaleca się rejestrowanie okresowo drgań i poziomów hałasu na terenie budowy oraz w najbardziej narażonych budynkach. Zaleca się, aby takie pomiary były wykonywane zgodnie z miejscową praktyką w celu porównania wyników z kryteriami, które są odpowiednie dla tego rejonu.

W przypadkach uzasadnionych zaleca się przeprowadzanie, z odpowiednią dokładnością, okresowych pomiarów przemieszczeń poziomych reperów na koronie ścianki szczelnej, w sposób pozwalający na ich porównanie z wartościami przemieszczeń przewidywanych w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli w sąsiedztwie konstrukcji ścianki szczelnej znajdują się budynki lub instalacje podatne na uszkodzenia, to oprócz pomiarów opisanych powyżej zaleca się uwzględnienie co najmniej:

pomiarów przemieszczeń na wybranej głębokości;  
pomiarów osiadań budynków i instalacji.

Tolerancje wykonania.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą 0:

- położenie głowic grodzic według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki);
- na łądzie:  $e \leq 75\text{mm}$ ;
- na wodzie:  $e \leq 100\text{mm}$ ;
- pochylenie grodzic od pionu:
- na łądzie:  $i \leq i_{\text{max}} = 1\%$  (0,01m/m);
- na wodzie:  $i \leq i_{\text{max}} = 1,5\%$  (0,015m/m);

Tam gdzie w Dokumentacji Projektowej wymaga zagłębienia grodzic w nachyleniu, podane tolerancje pochylenia mają zastosowanie w odniesieniu do zakładanego kierunku.

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że żadne ścisłe kryteria nie zostały określone np. w odniesieniu do szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

Geometryczne odchyłki pograżania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymaganie dotyczące obmiaru podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m [metr bieżący] wbitej ścianki szczelnej o określonym wskaźniku wytrzymałości i określonej wysokości.

Jednostką obmiarową jest m [metr] przyciętej ścianki szczelnej do określonego poziomu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg OST D-M-00.00.00,
- Odbiór częściowy i ostateczny wg OST D-M-00.00.00.

Szczegółowe zasady odbioru ścianki szczelnej

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- obserwacji przebiegu pograżania grodzic,
- zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i uzgodnionym sposobem wykonania,
- deklaracji zgodności wbudowanych materiałów z Polską Normą;
- wyniki pomiarów geodezyjnych wykonywanych przez służbę geodezyjną Wykonawcy i sprawdzonych przez służbę geodezyjną Nadzoru,
- wyników innych badań rutynowych i dodatkowych wymaganych w Dokumentacji Projektowej lub zleconych przez Nadzór.
- Dokumentacji Projektowej z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji robót;
- zapisów w Dzienniku Budowy,

Wszystkie badania i próby powinny dać wynik pozytywny. Jeżeli którekolwiek badanie lub próba dała wynik negatywny należy usunąć zaistniałą wadę i przedstawić roboty do ponownego odbioru.

### 8.2. Odbiory częściowe.

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier Projektu po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt 5.1.2) i programem montażu (pkt 5.1.3.) Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt 5. niniejszej Specyfikacji.

### 8.3. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00.

Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania m ścianki uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp.

M-11.07.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- Wykonanie Dokumentacji Projektowej na wykonanie ścianki szczelnej wraz z wszystkimi czynnościami wynikającymi z tego opracowania,
- prace pomiarowe;
- sondowanie wraz z projektem i inwentaryzacja istniejących fundamentów oraz niezinventaryzowanych urządzeń obcych,
- projekt technologiczny zabezpieczenia wykopu ściankami szczelnymi,
- wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych;
- wbicie ścianek szczelnych wraz z rozparciem jeśli jest przewidziane w dokumentacji projektowej;
- demontaż rozparć ścianki jeśli były wykonane oraz przycięcie ścianki do oznaczonego poziomu;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST, w tym pomiarów drgań w trakcie pograżania ścianek;
- usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |      |                       |   |
|------|-----------------------|---|
| [1]  | PN-EN ISO 12944       | Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.                               |
| [2]  | PN-ISO 8501           | Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. |
| [3]  | PN-EN ISO 2808        | Oznaczanie grubości powłok.   |
| [5]  | PN-EN 12063:2001      | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.  |
| [6]  | PN-EN 10248-1:1999    | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.                                     |
| [7]  | PN-EN 12048-2:1999    | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.                                 |
| [8]  | PN-EN 10249-1:2000    | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.                                   |
| [9]  | PN-EN 10249-2:2000    | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.                               |
| [10] | PN-86/B-02480         | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| [11] | PN-68/B-06050         | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                  |
| [12] | PN-88/B-04481         | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  |
| [13] | PN-60/B-04493         | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.  |
| [14] | PN-83/B-02482         | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.  |
| [15] | PN-81/B-03020         | Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| [16] | PN-83/B-03010         | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |
| [17] | PN-90/B-03200         | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| [18] | PN-EN 996:1998        | Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa.   |
| [19] | PN-EN 1993-5:2007 (U) | Eurokod 3 – Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i grodze                                       |
| [20] | PN-EN 1997-1:2005 (U) | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne  |
| [21] | PN-EN 1997-2:2005 (U) | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego                                       |

### 10.2. Inne

- [22] Zalecenia dotyczące wykonywania zabezpieczeń odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa - 1999 r.

**M-12.00.00 ZBROJENIE****M-12.01.01 STAL ZBROJENIOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia niesprężającego betonu konstrukcji prętami wiotkimi przy realizacji drogowych obiektów inżynierskich.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna Specyfikacja Techniczna jest wykorzystywana przy sporządzaniu Szczegółowych Specyfikacji Technicznych w których występują roboty zbrojarskie.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

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

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

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane.

1.4.2. Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

**2. MATERIAŁY**

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/06.

Klasa stali	Wytrzymałość charakterystyczna	Znak gatunku stali	Postać handlowa		Średnica
A-0	220	StOS	okrągła	walcówka gładka pręty gładkie	5,5 – 14 8 – 40
A-I	240	St3SX i St3SY lub St3S	okrągła	walcówka gładka pręty gładkie	5,5 – 14 8 – 40
A-II	355	18G2-b	żebrowane jednoskośnie	walcówka pręty	6 – 12 10 – 32
		20G2Y-b		walcówka pręty	6 – 12 10 – 28
A-III	410	34GS	żebrowane dwuskośnie	walcówka pręty	6 – 12 10 – 32
		BSt500S		pręty	6 – 28
A-IIIN	490	20G2VY	żebrowane dwuskośnie	walcówka pręty	6 – 28 10 – 32
		RB500W		pręty	6 – 32

Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2001-01-04-1115 Pręty żebrowane do zbrojenia betonu – RB500W/BSt500S – Q.T.B

Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-81/H-84023.

Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

Gatunek stali	Średnica pręta	Granica plastyczna	Wytrzymałość na rozciąganie	Wydłużenie trzpienia	Zginanie -średnica
	mm	MPa	MPa	%	d-próbki
StOS-b	5.5-40	220	310-550	22	d=2a(180°)
St3SX-b	5.5-40	240	370-460	24	d=2a(180°)
18G2-b	6,0-32	355	480		
34G5-b	6-32	410	Min. 590	16	d=3a(90°)
RB500W	5.5-40	500	Min. 550	14	180°/3-6Ø

M-12.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie.
------------	-------------------------	---

Do zbrojenia betonu należy stosować stal okrągłą żebrowaną RB500W o średnicy od 8 do 32 mm.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z w/w Polską Normą lub posiadać Aprobata techniczną oraz deklarację zgodności. Wytwórca stali winien dołączyć atest hutniczy, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2:1998,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2:1998,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-2:1998,
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310,
- próba zginania na zimno wg PN-90/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

### 2.1. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

### 2.2. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

### 2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## 3. SPRZĘT

Prace zbrojarskie wykonywane specjalistycznymi urządzeniami giętarskimi, prostowarkami, nożycami i in. stanowiącymi wyposażenie zbrojarni.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Kierownika Projektu.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-88/H-01105.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Przygotowanie zbrojenia.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal

tylko zabloconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-91/S-10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Średnica pręta w mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego w mm	Stal gładka miękka $R_{Ak} = 240$ MPa
$d \leq 10$	$d_0 = 3d$
$10 < d \leq 20$	$d_0 = 4d$
$20 < d \leq 28$	$d_0 = 5d$

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż  $5d$  dla stali klasy A-O i A-I. W miejscach zagięć i załamów elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20 d$ .

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

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

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30 % skrzyżowań.

#### 5.2.2. Montaż zbrojenia.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacji wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Kierownika Projektu.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż  $1,0$  mm (przy średnicy prętów powyżej  $12$  mm - nie mniejszej niż  $1,5$  mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

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

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadowalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Kierownika Projektu.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-91/S-10042.

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

M-12.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie.
------------	-------------------------	---

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego i podpór masowych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masowych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

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

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1.

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Kierownika Projektu i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Kierownik Projektu winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Kierownika Projektu również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

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

Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla $L \leq 6,0$ m	dla $L > 6,0$ m
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L \leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	$w = \pm 10$ mm $w = \pm 15$ mm $w = \pm 20$ mm
Usytuowanie prętów a) otulenie - zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań		$w = \pm 5$ mm
b) odchylenia plusowe (h - całkowita grubość elementu)	dla $L \leq 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L \leq 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	$w = 10$ mm $w = 15$ mm $w = 20$ mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a - odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	dla $a < 0,05$ m $w = \pm 5$ mm	$a < 0,20$ m $w = \pm 10$ mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - całkowita grubość lub szerokość elementu)	$b < 0,25$ m $w = \pm 10$ mm	$b < 0,50$ m $w = \pm 15$ mm
	$a < 0,40$ m $w = \pm 20$ mm	$a > 0,40$ m $w = \pm 30$ mm
	$b < 1,50$ m $w = \pm 20$ mm	$b > 1,5$ m $w = \pm 30$ mm

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % wszystkich skrzyżowań (25 % na jednym pręcie),
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm,



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-12.01.01
--	-------------------------	------------

- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 20$  mm.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

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

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-89/M-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia ochronna. Gatunki.
PN-81/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali.
PN-90/H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-90/H-01103	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-88/H-01105	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-75/H-93200/06	Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na gorąco. Wymiary.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-ISO 6935-2/AK:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowania w kraju.
Aprobata techniczna IBDiM Nr AT/2001-01-04-1115 Pręty żebrowane do zbrojenia betonu – RB500W/BSf500S – Q.T.B	

M-12.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie.
------------	-------------------------	---

**M-13.01.01 BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych drogowych obiektach inżynierskich.

**1.2. Zakres stosowania OST**

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

**1.3. Zakres robót objętych OST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaszkowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- 1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- 1.4.3. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; pierwsza liczba po literze C oznacza wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach walcowych ( $f_{ck, cyl}$ ), druga liczba oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach sześciennych ( $f_{ck, cube}$ ).
- 1.4.4. Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- 1.4.5. 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.
- 1.4.6. Stopień wodoszczelności - symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- 1.4.7. 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. Klasy wytrzymałości betonu, (wg PN EN 206:2014-04) określana 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 ( $f_{ck, cube}$ )

	Klasy betonu wg PN-EN 206:2014-04	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150×150 mm	Klasy betonu Wg PN-B/88-06250
	1	2	3
Beton niekonstruk- cyjny	C8/10	10	B10
	C12/15	15	B15
	C16/20	20	B20
Beton konstrukcyjny	C20/25	25	B25
	C25/30	30	B30
		35	B35
	C30/37	37	
		40	B40
	C35/45	45	B45
	C40/50	50	B50
	C45/55	55	B55
	C50/60	60	B60
	i wyższe	.....	i wyższe

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], 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.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

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

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

## 2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową, a także:

- w fundamentach i podporach obiektów mostowych, tunelach i konstrukcjach oporowych, których najmniejszy wymiar jest większy od 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, z wyjątkiem podpór mostów narażonych na niszczące działanie wody i kry – nie mniejszą niż C20/25 – beton ten został w niniejszej dokumentacji skalfikowany jako beton niekonstrukcyjny,
- w elementach i konstrukcjach wymienionych w pkt a): znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry, których najmniejszy wymiar jest nie większy niż 60 cm, nie mniejszą niż C25/30,
- w konstrukcjach nośnych prześel i w elementach ich wyposażenia, w przepustach – nie mniejszą niż C25/30,
- w konstrukcjach sprężonych – nie mniejszą niż C30/37.

**Parametry wytrzymałościowe betonu, badanego na próbkach wg zatwierdzonej receptury, nie mogą być większe od parametrów betonu dwie klasy wyższego niż projektowany, np. przy projektowanym betonie klasy C30/37, jego parametry nie mogą być wyższe niż jak dla klasy C40/50.**

## 2.3. Składniki mieszanki betonowej

### 2.3.1. Cement

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

- do betonu klasy C25/30, C30/37 – klasy 42,5 NA,
- do betonu klasy C35/45 i większej – klasy 52,5 NA,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2012 [2].

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  – nie większa niż 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym  $C_4AF + 2 \times C_3A$  – nie większa niż 20%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego  $C_3A$  – nie większa niż 3%,
- 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 [4],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3 [4].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1 [2].

Dopuszcza się w razie potrzeby, zastosowanie cementów o wysokiej wczesnej wytrzymałości.

Każda partia dostarczonego przez Producenta cementu musi posiadać świadectwo jakości (deklarację zgodności - atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie". Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydanym przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Wykonawca zobowiązany jest także do dostarczania comiesięcznego raportu producenta z badań cementu.

Cement może być dopuszczony do zastosowania na podstawie:

- krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym,
- deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE.

Wyniki badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania wg tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego.

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Czas wiązania	Stołość objętości (rozszerzalność)
	Wczesna		normowa, 28 dni		początek min	
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 42,5 NA	≥10	-	≥42,5	≤62,5	≥60	≤10
Klasa 52,5 NA	≥20	-	≥52,5	-	≥45	≤10

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

Magazynowanie i okres składowania:

- – cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- – cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyladowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych 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.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- – 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,

- – po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 [31] oraz rozporządzenia odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji.

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 [9] 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.

Tablica 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria G <sup>d</sup>
		2 D	1,4 D <sup>a &amp; b</sup>	D <sup>c</sup>	d <sup>b</sup>	d/2 <sup>a &amp; b</sup>	
Grube	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G <sub>C</sub> 85/20
		100	od 98 do 100	od 80 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G <sub>C</sub> 80/20
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G <sub>C</sub> 90/15
Drobne	$D \leq 4$ mm i $d = 0$	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G <sub>F</sub> 85

<sup>a</sup> Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami sit z serii R 20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.

<sup>b</sup> Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.

<sup>c</sup> Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez  $D$  może być większa niż 99 % masy, ale w takich przypadkach producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami  $D$ ,  $d$ ,  $d/2$  oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy  $d$  i  $D$ . W przypadku sit o stosunku mniejszym niż 1,4, następne niższe sito można wykluczyć.

<sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

#### 2.3.2.1. Kruszywo grube

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie kruszywo łamane 2/16 (grysy) granitowe lub bazaltowe.

Wszystkie kruszywa grube powinny spełniać następujące wymagania:

##### a) Uziarnienie

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy 1, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru  $d/D$ .

Dla kruszyw grubych, gdzie:

- -  $D > 11,2$  mm i  $D/d > 2$  lub  $D \leq 11,2$  mm i  $D/d > 4$  uziarnienie powinno się mieścić w ogólnych granicach podanych w tablicy 2 a producent powinien udokumentować i na żądanie deklarować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy 2
- -  $D > 11,2$  mm i  $D/d \leq 2$  lub  $D \leq 11,2$  mm i  $D/d \leq 4$  nie ma żadnych dodatkowych wymagań, oprócz tych podanych w tablicy 1

Tablica 2. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia 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	
$< 4$	$D/1,4$	od 25 do 70	$\pm 15$	G <sub>T</sub> 15
$\geq 4$	$D/2$	od 25 do 70	$\pm 17,5$	G <sub>T</sub> 17,5

Tam gdzie sito pośrednie, określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565:1990, należy użyć najbliższego sita z serii.

UWAGA Ogólne granice i tolerancje dla najczęściej spotykanych wymiarów wyrobów ilustruje załącznik A.

##### b) Zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 wg warunków "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" wynosi max 1% (kategoria wg PN-EN 12620: f<sub>1,5</sub>).

##### c) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się wg warunków "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

d) Mrozoodporność

Odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1367-2 - kategoria co najmniej F<sub>2</sub>

e) Kształt kruszywa grubego - kategoria co najmniej:

C12/15 - SI<sub>40</sub> lub FI<sub>35</sub>

C20/25 - SI<sub>20</sub> lub FI<sub>20</sub>

C25/30 i wyżej - SI<sub>20</sub> lub FI<sub>20</sub>

f) Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,

g) Zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620: AS<sub>02</sub>),

h) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

i) iawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,

j) Odporność na rozdrabnianie - kategoria co najmniej:

C12/15 - LA<sub>40</sub>

C20/25 - LA<sub>30</sub>

C25/30 i wyższe - LA<sub>20</sub>

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań kategorii uziarnienia, kształtu FI lub SI, zawartości pyłów, współczynnika Los Angeles i mrozoodporności F<sub>2</sub> wg PN-EN12620, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz gęstości ziaren i nasiąkliwości zgodnie z PN-EN 1097-6.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- - oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- - oznaczenie kształtu wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
- - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne naturalne pochodzenia rzeczno lub kompozycja rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniającego wymagania:

a) podane w tablicy 1 odpowiednie dla wymiarów ich górnego sita oraz wg wymagań "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie"

- -ziarna <0,25mm 14-19%
- -ziarna > 0,5mm 33-48%
- -ziarna < 1mm 57-76%
- -zawartość pyłów mineralnych max 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620: f<sub>3</sub>),
- -zawartość związków siarki max 0,2%
- -zawartość zanieczyszczeń obcych max 0,25%

b) dla typowego uziarnienia określanego jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tablicy 6

Tablica 6. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego deklarowanego przez producenta

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5 <sup>a</sup>	-	-
2	-	± 5 <sup>a</sup>	-
1	± 20	± 20	± 5 <sup>a</sup>
0,250	± 20	± 25	± 25
0,063 <sup>b</sup>	± 3	± 5	± 5

<sup>a</sup> Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tablicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

<sup>b</sup> Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według warunków tdoi maksymalną zawartość pyłów określona procentem masy przechodzącej przez sito 0,063mm.

c) zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 powinna wynosić max. 1,5% .

d) Reaktywność alkaliczna z cementem

Reaktywność alkaliczną należy oznaczyć zgodnie z PN-B-06714/34. Dopuszcza się zwiększenie wymiarów liniowych <0,1%.

e) Zawartość siarki

Zawartość siarki całkowitej oznaczona wg PN-EN 1744-1 powinna być <1% S masy a w przypadku stwierdzenia występowania w kruszywie pirotynu (niestabilnej postaci siarczku żelaza FeS) wartość ta nie powinna przekraczać 0,1%

f) Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,

g) Zawartość lekkich zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,05%,

## h) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania. Dopuszcza się wg warunków "Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie" nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

Kruszywo drobne pochodzące z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- - oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1

Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa deklaracji właściwości potwierdzającej spełnienie wymagań..

## 2.3.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz normą PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie kruszywa drobnego w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego.

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

## 2.3.2.4. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

- i) a) krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobatą techniczną i oznaczenia znakiem budowlanym albo deklaracji zgodności z Polską Normą wprowadzającą normę zharmonizowaną na wyrób budowlany lub europejską aprobatą techniczną oraz oznaczenia CE

lub

- j) b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1
  - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
  - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
  - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
  - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6 dla korygowania recepty roboczej betonu.

## 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

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

## 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”. Domieszki do betonów mostowych muszą mieć Aprobata Techniczne albo deklarację zgodności z obowiązującą normą wydaną przez producenta.

## 2.4. Beton

## 2.4.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

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

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04 i następującymi zasadami:

- a) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- b) 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,
- c) klasa konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2: powinna wynosić S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 do 150 mm),
- d) stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7: nie powinna przekraczać:
- wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tablicy 2 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających

Tablica 2. 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 zamrażaniem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- e) zawartość piasku w stosie okruchowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- f) 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,
- g) 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,

- h) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych, średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru :

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

$f_{cm}$  – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie,

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie,

$f_{ck}$  – wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie oznaczona na próbkach sześciennych.

#### 2.4.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości betonu

Lp.	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 %*) Do 5 %**)	PN-B-06250:1988 [11]
2	Wodoszczelność	≥ 0,8 MPa (W8)	PN-B-06250:1988 [11]
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)	PN-B-06250:1988 [11]

\*) dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i z chemicznymi środkami odladzającymi

\*\*) dla pozostałych elementów obiektów inżynierskich nie określonych wyżej oraz dla prefabrykowanych elementów betonowych nawierzchniowych typu kostka brukowa, trylinka, płyty MON, płyty ażurowe, obrzeża chodnikowe itp.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

##### 3.2.1. 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:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 3%,



- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%,
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości omierza przepływowego z dokładnością 3%,
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%,
- musi istnieć możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie 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.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

### 3.2.2. Mieszanie składników

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

### 3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowanie mieszarek wolnospadowych. 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.

### 3.2.4. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

### 3.2.5. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym - wibratory wgłębne z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min oraz wibratory przyczepne,
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównania powierzchni) - belki i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 3.2.6. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia betoniarni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenia i zatwierdzone przez Inżyniera. 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 receptury 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.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

### 4.2. Transport i przechowywanie cementu

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [5].

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005 [16]. Masa worka z cementem powinna wynosić 50 ±2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 [2].

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). Podłoga składów otwartych powinna być twarda i sucha, odpowiednio pochylona, zabezpieczająca 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 wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002 [2]. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetonowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, wazy 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-197-1:2002 [2]. 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 do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez Wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

### 4.3. 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.

### 4.4. Ogólne zasady transportu masy betonowej

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

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.

Mieszanke 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 zsypowych.

Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszanke betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypowych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypowego – do 8,0 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

**Wykonanie robót elementów podpór, których powierzchnie będą wyeksponowane, należy przeprowadzić z uwzględnieniem zapisów ST M-13.01.10 Beton architektoniczny w obiektach inżynierskich.**

### 5.2. Zalecenia ogólne

#### 5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250 [15], PN-99/S-10040 [17] i „Rozporządzeniem” [25] oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

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

Wykonawca na 14 dni przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Dokumentację Technologiczną zawierającą:

- a) Projekt technologiczny betonu architektonicznego w oparciu o ST M-13.01.10,
- b) Projekt Technologiczny Betonowania,
- c) Projekt Rusztowań i Deskowań,
- d) Projekt Technologii i Organizacji Robót,
- e) Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- f) Operat wodnoprawny o ile okaże się niezbędny ze względu na zmiany wprowadzone, na wniosek Wykonawcy robót w technologii budowy mostu w stosunku do zaproponowanej w Projekcie Wykonawczym.

Roboty nie mogą zostać rozpoczęte przed zaakceptowaniem w/w opracowań przez Inżyniera.

Projekt technologiczny betonu architektonicznego opracowany zgodnie z wymaganiami ST M 13.01.10 i dotyczy wyeksponowanych powierzchni betonowych podpór i ustroju nośnego.

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

#### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- b) wytworzenie mieszanki betonowej,
- c) podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- d) pielęgnację betonu,
- e) rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- f) wykańczanie powierzchni betonu,
- g) roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarских, 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 niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarские muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206:2014-04, PN-EN 12504-2, PN-EN 12504-4 i PN-S-10040 oraz ustawą „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”.

#### 5.3.1. Deskowania i rusztowania

Deskowania i rusztowania należy wykonać według Projektu Rusztowań i Deskowań, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Obliczenia należy przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach:

- PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- PN-S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
- PN-B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
- PN-B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10040. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego, ugięcia elementów rusztowania oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Podniesienie wykonawcze musi być policzone zgodnie z PN-S-100042.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgodni z Inżynierem.

Rusztowania mogą być wykonane z elementów stalowych lub drewnianych. Zaleca się stosowanie elementów stalowych. Rozstawy słupków i stężenia poprzeczne powinny gwarantować niezmienność położenia po zabetonowaniu konstrukcji, lub obciążeniu jej maszynami i materiałami, zabezpieczać stateczność elementów ściskanych oraz nośność połączeń i ich nieodkształcalność. Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

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

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

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania (w tym możliwość umocowania wibratorów przyczepnych),
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe). Deskowania należy wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32mm, maksymalna szerokość 18cm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Belki gzymsove oraz gzymсы - wykonywane razem z pokrywami chodnikowymi - muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin syntetykiem do deskowań.

Otworki w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2cm
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0.2$ cm
- odchylenie od pionu ściany deskowania:  $\pm 0.2\%$  wysokości ściany i nie więcej niż 0.5cm
- prostoliniowość krawędzi żeber  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łatą długości 3.0m)  $\pm 0.2$ cm

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- wymiary kształtu elementu betonowego: - 0.2% wysokości i nie więcej niż - 0.5cm + 0.5% wysokości i nie więcej niż + 2.0cm- 0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.2cm + 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż + 0.5cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowania:

- w deskach i belkach pomostów: 1/200
- w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetonowych: 1/400
- w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetonowych: 1/250.

#### Deskowanie kap chodnikowych

Przed betonowaniem kap należy osadzić polimerowe deski gzymsowe spełniające wymagania ST M-13.03.04. i stanowiące część deskowania stref gzymsowych kap.

Należy pamiętać, aby przed betonowaniem kap, wykonać przy górnych krawędziach desek gzymsowych, profili stalowych dylatacji modułowych oraz wzdłuż tylnych, górnych krawędzi krawężników kamiennych - specjalne deskowania, które po zabetonowaniu kap i usunięciu deskowań pozostawia szczeliny o szerokości ok. 10 mm i głębokości nie mniejszej niż 10-12 mm. Szczeliny te, po wypełnieniu odpowiednim materiałem właściwym dla zastosowanej nawierzchni-izolacji, posłużą do uszczelnienia styków betonu kap z prefabrykowanymi deskami polimerowymi i krawężnikami kamiennymi.

Bezpośrednio przed betonowaniem kap, wnęki między deskami gzymsowymi i krawężnikami należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

#### 5.4. Wytworzenie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera.

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  $\pm 3\%$  w przypadku kruszywa oraz  $\pm 2\%$  w przypadku pozostałych składników (cementu, wody). 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.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

#### 5.5. 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 zrzucić 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 zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego 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;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne;
- przy betonowaniu elementów z prześwitami zbrojenia < 5cm przystosować deskowanie i rusztowanie i używać wibratorów przyczepnych.

##### 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  $5 \div 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie  $20 \div 30$  s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,35 \div 0,7$  m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łań 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 (łata) 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.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. 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 [18]. 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, oraz wykonanie/wbudowanie – w zależności od elementów, których dotyczy styk technologiczny:

##### a) warstwy szczepnej.

Materiał na warstwę szczepną zarobiony do konsystencji szlamu powinien dawać się wetrzeć w podłoże betonowe za pomocą sztywnego pędzla.

Wymagane właściwości wykonanej warstwy szczepnej:

- grubość  $\geq 0,5$  mm
- przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 1,5$  MPa
- wysoka odporność na działanie mrozu oraz penetrację wody, chlorków i soli odladzających

Materiał na warstwę szczepną należy przygotować dokładnie według proporcji ustalonych przez jej producenta, wykonując wszystkie czynności określone w kartach technicznych. Wymaga się, aby materiał na warstwę szczepną przed wbudowaniem uzyskał akceptację Inżyniera Kontraktu.

##### b) taśm bentonitowych,

##### c) iniekcji zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów

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.

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

W miejscach przerw technologicznych elementów stykających się z gruntem należy stosować uszczelnienie np. taśmy bentonitowe.

W miejscach styków technologicznych podpór należy przewidzieć iniekcję zaczynem wykonanym na bazie mikrocementów.

Za prawidłowe wykonanie robót (brak powstania rys i pęknięć skurczowych) odpowiada Wykonawca.

W projekcie technologii betonowania należy zwrócić szczególną uwagę na wzmocnienie stref przystykowych betonu poprzez ich odpowiednie wzmocnienie tj. uniemożliwienie powstania rys i pęknięć np. poprzez ich dozbrojenie.

Wszelkie koszty z tego tytułu nie podlegają odrębnej zapłacie

#### 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, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera 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. Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

W przypadku, gdy betonowanie i dojrzewanie betonu odbywa się w warunkach obniżonych temperatur, próbki przechowuje się w warunkach zbliżonych do tych, w jakich dojrzewa beton w obiekcie przez okres:

- 5 dni w przypadku cementu portlandzkiego

Dalsze przechowywanie próbek powinno odbywać się w warunkach laboratoryjnych.

##### 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.

#### 5.5.6. Betonowanie podwodne

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzenia mieszanki betonowej, lub odpowiednie leje nieruchome należy opuścić do dna i w tym położeniu wypełnić mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzać równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,

w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

#### 5.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia od 0°C do +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 4 razy na dobę). Przy temperaturze +15°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 przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

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

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po okresie określonym w dokumentacji projektowej.

#### 5.7. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera.

#### 5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST 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. 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.

Jeżeli powierzchnia betonu posiada uszkodzenia wymienione powyżej, to może być to podstawą do obniżenia wynagrodzenia za wykonane prace betonowe. W przypadku istotnych uszkodzeń powierzchni betonowych (ocena wielkości uszkodzeń należy do Projektanta) wykonane elementy betonowe należy rozebrać i wykonać na nowo na koszt Wykonawcy. Podpory i ustrój nośny należy wykonać z betonu architektonicznego z naturalnym odciskiem deskowania.

#### 5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. 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

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.

#### 6.1. Badania kontrolne betonu

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w STWiORB, normie PN-EN 206:2014-04 i Dz.U.63 RMTiGM z 30.05.2000r. Laboratorium musi być niezależne od Wykonawcy i zatwierdzone przez Inżyniera. Ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi STWiORB oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych. Badania powinny obejmować:

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-13.01.01
--	-------------------------	------------

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań:

	1 Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
1 Badania składników betonu	1) Badanie cementu: -czasu wiązania -zmiany objętości -obecności grudek	PN-EN 196-3 jw. PN-EN 196-6	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii (jeżeli producent dostarczy deklarację zgodności oraz raz w miesiącu raport wyników z cementowni, badania nie są wymagane)
	2) Badanie kruszywa: -składu ziarnowego -kształtu ziaren -zawartości pyłów -zawartości zanieczyszczeń -nasiąkliwość	PN-EN 933-1 PN-EN 933-4 PN-EN 933-4  PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	3) Badanie wody	PN-EN 1008	przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4)Badanie dodatkowe domieszek	PN-EN 934-2	
Badania mieszanki betonowej	Konsystencji	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4 PN-EN 12350-5	dla każdej gruszki
	Zawartości powietrza	PN-EN 12350-7	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN 12390-3	po ustaleniu recepty i nie mniej niż: 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m <sup>3</sup> betonu, 3 próbki na dobę, 6 próbek na partię betonu.
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-EN 12504-2 PN-EN 12504-4	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	PN-B 06250	przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 400 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	j.w.	przy ustaleniu recepty, 3 razy w okresie. wykonywania konstrukcji
	5) Przepuszczalność wody	PN-B-06250	j.w.

#### 6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu. Próbkę pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3.

Próbki należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1. Wymiary i kształt próbek wg PN-EN 12390-1. Próbki pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. Jeżeli wyniki badań nie będą pozytywne dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4 lub na próbkach wyciętych z konstrukcji. Wykonawca przedstawi program tych badań do akceptacji Inżyniera. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

W przypadku betonu do wykonywania mostowych elementów prefabrykowanych, należy sprawdzić wytrzymałości technologiczne - rozformowania, składowania i wysyłki.

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Ocenę wytrzymałości w konstrukcji lub elemencie konstrukcyjnym zaleca się przeprowadzić na podstawie normy PN-EN 13791.

#### 6.1.2. Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 3 razy w okresie betonowania obiektu i raz na 400 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie PN-B 06250. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-B 06250. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### 6.1.3. Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 3 razy w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-B 06250. Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-B 06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

#### 6.1.4. Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 3 razy w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o wymiarze boku 150x150x150. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-06250. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne. Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

- długość przęsła  $\pm 2\text{cm}$ ,
- rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1\text{cm}$ ,
- oś podłużna w planie  $\pm 3\text{cm}$ ,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2\text{cm}$ ,
- wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1\text{cm}$ ,
- grubość płyty pomostu  $\pm 0,5\text{cm}$ ,
- rzędne wysokościowe  $\pm 1\text{cm}$ .

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

#### 6.2.1. Tolerancje wymiarowe

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20\text{mm}$ ,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30\text{mm}$ ,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05h$  i  $\pm 50\text{mm}$ .

Tolerancje dla podpór:

- pochylenie ścian 0,5% wysokości,
- wymiary w planie  $\pm 1\text{cm}$ ,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1\text{cm}$ .

Konstrukcje przęsł:

- usytuowanie w planie (w stosunku do osi) -  $\pm 10\text{mm}$ .
- wysokości (h jest wielkością podstawową):
 

$h < 0.50\text{m}$	-	$\pm 5\text{mm}$
$0.50\text{m} < h < 1.50\text{m}$	-	$\pm 10\text{mm}$
$1.50\text{m} < h < 3.00\text{m}$	-	$\pm 15\text{mm}$
$3.00\text{m} < h < 10.0\text{m}$	-	$\pm 20\text{mm}$
$10.0\text{m} < h$	-	$\pm 0.002h$ .
- wymiary przekroju poprzecznego i inne zbliżone:
 

$L < 0.50\text{m}$	-	$\pm 5\text{mm}$
$0.50\text{m} < L < 1.50\text{m}$	-	$\pm 10\text{mm}$
$1.50\text{m} < L < 3.00\text{m}$	-	$\pm 15\text{mm}$
$3.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$	-	$\pm 20\text{mm}$
$10.0\text{m} < L$	-	$\pm 0.002L$ .
- ogólne wymiary konstrukcji:
 

$L < 15.0\text{m}$	-	$\pm 5\text{mm}$
$15.0\text{m} < L < 30.0\text{m}$	-	$\pm 30\text{mm}$
$30.0\text{m} < L$	-	$\pm 0.001L$ .
- prostoliniowość:
 

$L < 3.00\text{m}$	-	$\pm 10\text{mm}$
$3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$	-	$\pm 15\text{mm}$
$6.00\text{m} < L < 10.0\text{m}$	-	$\pm 20\text{mm}$
$10.0\text{m} < L < 20.0\text{m}$	-	$\pm 30\text{mm}$
$20.0\text{m} < L$	-	$\pm 0.0015L$



Zwicherung (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża, L jest przekątną prostokąta):

$L < 3.00\text{m}$  -  $\pm 10\text{mm}$   
 $3.00\text{m} < L < 6.00\text{m}$  -  $\pm 15\text{mm}$

$6.00\text{m} < L < 12.0\text{m}$  -  $\pm 20\text{mm}$   
 $12.0\text{m} < L$  -  $\pm 0.002L$

Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):

$h < 3.0\text{m}$  -  $\pm 10\text{mm}$   
 $3.00\text{m} < h < 6.00\text{m}$  -  $\pm 12\text{mm}$   
 $6.00\text{m} < h < 12.0\text{m}$  -  $\pm 15\text{mm}$   
 $12.0\text{m} < h < 20.0\text{m}$  -  $\pm 20\text{mm}$   
 $20.0\text{m} < h$  -  $\pm 0.001L$

### 6.3. Badania kontrolne rusztowań i deskowań

Wyróżnia się dwa rodzaje badań: odbiorcze i okresowe.

Badanie odbiorcze należy przeprowadzać po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem eksploatacji. Polegają one na stwierdzeniu zgodności wykonania z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań oraz sprawdzeniu kompletności wyposażenia.

Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, nie rzadziej niż raz w roku, lecz także przed każdą nową fazą robót (wypychaniem strzałki konstrukcyjnej, betonowaniem itp.) oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego itp.

#### 6.3.1. Zakres badań odbiorczych

Sprawdzenie zgodności z Projektem Wykonawczym Rusztowań i Deskowań w zakresie:

- schematu rusztowań, współosiowości i rozstawu oraz położenia (rzędnych wysokościowych) i pionowości poszczególnych elementów rusztowania,
- sprawdzenie posadowienia,
- jakości zastosowanych materiałów,
- stanu geometrii zastosowanych elementów rusztowań,
- poprawności połączeń,
- kompletności stężeń i wielkości naciągu w ściąгах,
- poprawności uziemienia.

Sprawdzenie kompletności wyposażenia rusztowań w zakresie:

- ilości i jakości pomostów roboczych, komunikacyjnych i wejść,
- jakości i rozmieszczenia elementów podpierających szalunki, montowane konstrukcje i urządzenia montażowe,
- stanu elementów chroniących rusztowanie (barier energochłonnych, krawężników, itp. - zgodnie z projektami rusztowań),
- oznakowania.

#### 6.3.2. Zakres badań okresowych

Sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań obejmuje sprawdzenia:

- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,
- sprawdzenie oznak osiadania,
- sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji i połączeń elementów rusztowań.

Sprawdzenie stanu wyposażenia i zabezpieczeń rusztowań obejmuje kontrolę pomostów roboczych, dojść poręczy, krawężników oraz zabezpieczeń i oznakowań. Kontrola ta powinna być prowadzona przez nadzór techniczny codziennie przez cały okres prowadzonych robót.

#### 6.3.3. Opis badań

- sprawdzenie schematu i wymiarów rusztowań należy przeprowadzić przez pomiary i porównanie z projektem technicznym. Pomiary wykonać przy użyciu przymiaru, pionu i niwelatora.
- sprawdzenie posadowienia należy wykonać poprzez oględziny i porównanie z dokumentacją techniczną dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia.
- sprawdzenie zastosowanych materiałów należy przeprowadzić przez oględziny i porównanie z wymogami z projektem technicznym.
- sprawdzenie stanu elementów rusztowania, sprawdzenie połączeń należy przeprowadzić poprzez porównanie z wymogami projektu technicznego. Połączenia na śruby sprawdzić przez próbę dokręcania kluczem i oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone, a połączenia zamknięte.
- sprawdzenie poprawności wykonania stężeń i ściąгов należy wykonać przez oględziny i porównanie z dokumentacją projektową oraz przez sprawdzenie ich naciągu. W przypadku braku kompletu stężeń należy je uzupełnić, a przy braku naciągu w ściąгах należy ściągi napiąć zgodnie z projektem.
- sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonać przez pomiar oporności przewodów uziemiających.
- sprawdzenie geometrii i stanu konstrukcji rusztowań w czasie badań okresowych należy przeprowadzać poprzez oględziny i niezbędne pomiary (przy użyciu pionu, przymiaru liniowego, niwelatora i lat mierniczych itp.) na zgodność z projektem technicznym oraz przez porównanie z wynikami zanotowanymi w czasie poprzednich badań.
- sprawdzenie elementów wyposażenia rusztowań oraz sposobów oparcia konstrukcji i urządzeń na rusztowaniu przeprowadzić przez oględziny, pomiar przymiarem, przejścia przez pomosty, próby mocowania poręczy oraz ocenę kompletności zabezpieczeń.

M-13.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- sprawdzenie oznakowania należy przeprowadzić poprzez oględziny zewnętrzne. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe oznakowanie miejsc niebezpiecznych.

#### 6.3.4. Wyniki badań

Ocena rusztowań winna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu. Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymogami STWiORB powinna być doprowadzona do stanu zgodności z STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- 1) D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 8.2. Normy

- 2) PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- 3) PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości
- 4) PN-EN 196-3+A1: 2011 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
- 5) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 6) PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
- 7) PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
- 8) PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 9) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
- 10) PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
- 11) PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- 12) PN-78/B-06714.13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- 13) PN-EN 1097-6:2002 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- 14) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 15) PN-88/B-06250 Beton zwykły
- 16) PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe
- 17) PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
- 18) PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
- 19) PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
- 20) PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka *Schmidta* typu *N*
- 21) PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
- 22) PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
- 23) PN-93/S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
- 24) PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- 25) PN-EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badania nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia.
- 26) PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
- 27) PN-EN 206:2014-04 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 28) PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- 29) PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe.
- 30) PN-EN 12390-3 Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
- 31) PN-EN 12620+A1: 2010 Kruszywo do betonu

### 8.3. Inne dokumenty

- 32) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735
- 33) Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 1998

## M-13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY

### M-13.02.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25 (odpowiednik B25), w drogowych obiektach.

##### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

##### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej B25 (odpowiednik C20/25), oraz ułożeniu go w niekonstrukcyjnych elementach (jak podłoże ław fundamentowych, podwalina umocnienia stożka przyczółka, nadbeton i inne) drogowych obiektów inżynierskich.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton niekonstrukcyjny – betonu niekonstrukcyjnego można podzielić na dwie grupy:

Grupę I - obejmującą betony klasy C12/15 (odpowiednik B15) i C16/20 (odpowiednik B20), dla których nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, o odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu,

Grupę II - obejmującą beton klasy C20/25 (odpowiednik B25), dla którego jest wymagana kontrola jakości w zakresie badania wytrzymałości na ściskanie oraz badania mrozoodporności.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4 oraz z OST M-13.01.01 „Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym” [2].

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Dla betonu niekonstrukcyjnego, tzn. klasy niższej niż B25, stosowanego w drogowych obiektach inżynierskich nie obowiązują 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 [16]. Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-88/B-06250 [14].

##### 2.2. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

##### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

###### 2.3.1. Cement

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

wysoką wytrzymałość,

mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,

wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów podkładowych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) - CEMI klasy 32,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” - zwanego dalej warunkami „tdoi”.

Znak zgodności umieszczony przez producenta na opakowaniach musi być potwierdzony odpowiednim certyfikatem wydany przez jednostkę certyfikującą, a określającym zgodność z normami przedmiotowymi.

Cement pochodzący z każdej dostawy przed użyciem do wykonania mieszanki betonowej musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1, -2, -3, -5, -6, -7 i -21. Wyniki należy ocenić wg PN-EN 197-1.

###### 2.3.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620. Ponadto - zgodnie z warunkami „tdoi” - kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

Wykonawca powinien dostarczyć deklaracje właściwości, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, niezbędne badania laboratoryjne, że kruszywo spełnia wymagania.

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Tablica 1. Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategoria G <sup>d</sup>
		2D	1,4 D <sup>a &amp; b</sup>	D <sup>c</sup>	d <sup>b</sup>	d/2 <sup>a &amp; b</sup>	
Grube	D/d ≤ 2 lub D ≤ 11,2 mm	100 100	od 98 do 100 od 98 do 100	od 85 do 99 od 80 do 99	od 0 do 20 od 0 do 20	od 0 do 5 od 0 do 5	G <sub>85</sub> /20 G <sub>80</sub> /20
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G <sub>90</sub> /15
Drobne	D ≤ 4 mm i d=0	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G <sub>85</sub>

<sup>a</sup> Tam gdzie określone sита nie są dokładnymi numerami sit z serii R 20 wg (SO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.

<sup>b</sup> Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.

<sup>c</sup> Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez D może być większa niż 99 % masy, ale w takich przypadkach producent I powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus I zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy di O. W przypadku sit o stosunku I mniejszym niż 1,4, następne niższe sito można wykluczyć.

<sup>d</sup> W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

### 2.3.2.1. Kruszywo grube

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Do niezbrojonego betonu klasy nie wyższej niż B25 (odpowiednik C20/25) można stosować kruszywo niełamane o uziarnieniu do 32mm.

Kruszywo grube powinno spełniać następujące wymagania:

#### a) Uziarnienie

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy 1, odpowiednio do oznaczenia ich wymiaru d/D. Dla kruszyw grubych, gdzie:

- D > 11,2mm i D/d > 2 lub D < 11,2mm i D/d > 4

uziarnienie powinno się mieścić w ogólnych granicach podanych w tablicy 2 a producent powinien udokumentować i na żądanie deklarować, typowy przesiew przez sito pośrednie oraz tolerancje wybrane dla kategorii z tablicy 2

- D > 11,2mm i D/d > 2 lub D < 11,2mm i D/d < 2

nie ma żadnych dodatkowych wymagań, oprócz tych podanych w tablicy 1

Tablica 2. Ogólne granice i tolerancje uziarnienia 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 ≥4	D/1,4 D/2	od 25 do 70 od 25 do 70	±15 ±17,5	G <sub>15</sub> G <sub>17,5</sub>

Tam gdzie sito pośrednie, określone jak wyżej, nie ma dokładnych wymiarów sita z serii R20 wg ISO 565:1990, należy użyć najbliższego sita z serii.

**UWAGA** Ogólne granice i tolerancje dla najczęściej spotykanych wymiarów wyrobów ilustruje załącznik A.

#### b) Zawartość pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 wg warunków „tdoi” wynosi max 1%.

#### c) Gęstość ziaren i nasiąkliwość

Należy oznaczać zgodnie z PN-EN 1097-6, a wyniki na żądanie deklarować podając sposób określania i obliczania.

Dopuszcza się wg warunków „tdoi” nasiąkliwość kruszywa grubego do 1,2%.

#### d) Mrozoodporność

Odporność na zamrażanie oznaczoną zgodnie z PN-EN 1367-1 lub PN-EN 1367-2 - kategoria co najmniej F2

#### e) Kształt kruszywa grubego - kategoria co najmniej S120 lub F120:

#### f) Odporność na rozdrabnianie - kategoria co najmniej LA30.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań kategorii uziarnienia, kształtu FI lub SI, zawartości pyłów, współczynnika Los Angeles i mrozoodporności F2 wg PN-EN12620, PN-EN 933 i PN-EN1097.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Kruszywo drobne naturalne pochodzenia rzeczno lub kompozycja rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniającego wymagania:

#### a) podane w tablicy 1 odpowiednie dla wymiarów ich górnego sita oraz wg warunków „tdoi”

- ziarna <0,25mm 14-19%
- ziarna > 0,5mm 33-48%
- ziarna < 1mm .....57-76%
- zawartość pyłów mineralnych max 1,5%
- zawartość związków siarki max 0,2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych max 0,25%

#### b) dla typowego uziarnienia określanego jako procent masy kruszywa przechodzącego przez sita o wymiarach podanych w tablicy 3

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-13.02.01
--	-------------------------	------------

Tablica 3. Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego deklarowanego przez producenta

Wymiar sita mm	Tolerancje, w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4			
2	±5 <sup>a</sup>	-	-
1	-	±5 <sup>a</sup> ±20 ±25 ±5	-
0.250	±20 ±20 ±3		±5 <sup>a</sup> ±25 ±5
0.063 <sup>b</sup>			

<sup>a</sup> Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami według tablicy 2, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

<sup>b</sup> Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, według warunków tdoi maksymalną zawartość pyłów określoną procentem masy przechodzącej przez sito 0,063mm.

c) zawartości pyłów

Zawartość pyłów oznaczonych zgodnie z normą PN-EN 933-1 powinna wynosić max. 1,5% .

d) Zawartość siarki

Zawartość siarki całkowitej oznaczona wg PN-EN 1744-1 powinna być <1% S masy a w przypadku stwierdzenia występowania w kruszywie pirotynu (niestabilnej postaci siarczku żelaza FeS) wartość ta nie powinna przekraczać 0,1%

Kruszywo drobne pochodzące z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1

oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-EN 933-1

Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa deklaracji właściwości potwierdzającej spełnienie wymagań.

#### 2.3.2.3. Uziarnienie kruszywa

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Fracje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	±10%
Fracje piaskowe od 0 do 5 mm	±10%
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

#### 2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,

wodę ze źródeł podziemnych,

naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,

wodę morską lub zasoloną,

wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
1 Zawartość detergentów	Piana powinna zniknąć do 2 minut
Barwa	Bładożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H <sub>2</sub> S po dodaniu HC1
Kwasowość	pH>4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

zawartość chlorków < 400 mval/l wody

zawartość siarczanów < 2000 mg/l wody

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) < 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkali, inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ołowiu jako Pb<sup>2+</sup> i cynku jako Zn<sup>2+</sup> wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO<sub>3</sub>-500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć. Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu. Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz; należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie, należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

#### 2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

W przypadku betonu niekonstrukcyjnego generalnie nie przewiduje się stosowania domieszek lub dodatków chemicznych o działaniu zmieniającym właściwości świeżej mieszanki oraz betonu stwardniałego. Inżynier może jednak na wniosek Wykonawcy zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastifikatorów i upłynniaczy (pomimo, że ich zastosowanie nie jest przewidziane w projekcie). W przypadku zgody na zastosowanie domieszek i/lub dodatków chemicznych, należy doświadczać sprawdzić ich skuteczność przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Dopuszcza się zastosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,

przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie. lub domieszek tzw. kompleksowych o działaniu:

- napowietrzająco - uplastyczniającym,
- przyspieszająco - uplastyczniającym.

Stosowane domieszki muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2 lub posiadać oznakowanie znakiem CE lub B i które posiadają deklarację zgodności z polską normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile będą stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

### 2.4. Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych

#### 2.4.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1 Załącznika F normy PN-EN 206. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczać powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie.

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 w/c 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.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczać. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206.

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

Maksymalne ilości cementu dla betonu klas nie wyższych niż C20/25 nie powinna przekroczyć 400kg/m<sup>3</sup>.

Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach i za zgodą Inżyniera.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1.3 f<sub>ck,cube</sub>.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej - klasa S3 wg PN-EN 206. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu.

Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

#### 2.4.2. Stwardniały beton

Beton niekonstrukcyjny Grupy II (klasy C20/25), poza wytrzymałością na ściskanie oznaczoną wg PN-EN 12390-3

musi dodatkowo spełniać wymagania w zakresie mrozoodporności. Wymagany stopień mrozoodporności dla betonu klasy B25 (odpowiednik C20/25) to F50.

Mrozoodporność określa się zgodnie z PN-88/B-06250.

Dla pozostałych klas betonów niekonstrukcyjnych branży mostowej (z Grupy I), czyli betonu klasy B15 (odpowiednik C12/15) oraz B20 (odpowiednik C16/20) nie jest wymagana mrozoodporność F50.

Dla betonów niekonstrukcyjnych z Grupy I nie ma konieczności kontroli jakości wbudowywanego betonu, o odbiór odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu

Próbki do badań wytrzymałościowych (dotyczy betonu klasy C20/25) pobiera się losowo zgodnie z PN-EN 12350-1 i PN-EN 12390-1 po jednej równomiernie w okresie poszczególnych betonowań (w sumie co najmniej 6 szt), a następnie przechowuje oraz pielęgnuje zgodnie z PN-EN 12390-2, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-3. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera oraz Zamawiającego, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, beton - który nie spełnia warunków niniejszych specyfikacji - należy uznać za niezdatny w konstrukcji i usunąć go.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania poszczególnych elementów - po 12 próbek regularnych zgodnie z PN-88/B-06250.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w OST M-13.01.01 [2], pkt 3.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### 4.2. Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST M-13.01.01 [2], pkt 4.2 i 4.3.

#### 4.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Zasady transportu mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST M-13.01.01 [2].

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

#### 5.2. Zalecenia ogólne

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania elementu konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206 i PN-B-06251 oraz warunkami „tdoi”.

##### 5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

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

- prawidłowość wykonania deskowań,
- prawidłowość wykonania zbrojenia, jeśli występuje,

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego),
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (np. marki),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

W uzasadnionych przypadkach Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania i sposobu zagęszczenia.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej (w przypadku elementów widocznych),
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością  $\pm 1$  cm.

#### 5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w specyfikacji wymagań.

Tolerancja dokładności dozowania składników do mieszanki betonowej nie powinna przekraczać granic  $\pm 3\%$  wymaganej ilości, przy dozowaniu cementu, wody i kruszywa.

Cementy i kruszywa należy dozować masowo. Woda zarobowa może być dozowana masowo lub objętościowo.

W miejscu dozowania składników powinna być dostępna udokumentowana instrukcja dozowania, zawierająca dane o rodzaju i ilości składników. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

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

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Mieszanie należy kontynuować do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie. Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielenie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki.

Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów i upłynniaczy, pomimo że ich zastosowanie nie jest przewidziane w projekcie.

Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ , za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania.

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,

zawartość piasku w stosie okruszowym powinien być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinien przekraczać 42% przy kruszywie grubym do 16mm i 37% przy kruszywie grubym do 31,5 mm.

#### 5.5. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).

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

Przy wykonaniu warstw betonu podkładowego należy zachować następujące warunki:

przed betonowaniem sprawdzić: zgodność rzędnych z projektem oraz czystość deskowania (i/lub wykopu),  
mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości  $> 0.75\text{m}$  od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej,  
poszczególne elementy betonować bez przerw roboczych.

Z uwagi na niewielkie gabaryty elementów oraz ich drugorzędne znaczenie dopuszcza się ręczne zagęszczanie betonu. Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu (wykopie) w ten sposób, aby górne (odkryte) powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty i jednorodny.



Wyladunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera.

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

Betonowanie elementów należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### 5.7. Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia > 5 st.C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia + 15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest niedopuszczalne.

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

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 0,6x1,3 fck,cube.

Rozformowywanie konstrukcji (boczne deskowanie) może nastąpić po 3 dniach.

### 5.8. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni wykonanych elementów obowiązują następujące wymagania:

- odkryte powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- dopuszcza się rysy na powierzchni betonu o rozwarości do 0,5 mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagane właściwości betonu.

#### 6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość.

Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodozłądności cementu i kruszywa.

Składniki betonów muszą spełniać wymagania zapisane w pkt.2.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> betonu.

#### 6.1.2. Jakość betonów.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany przedstawić do zatwierdzenia Inżynierowi recepturę na beton oraz określić jakość składników betonu i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżyniera (na jego wniosek):

- próbki wyrobów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy,
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,
- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie wykonanych zgodnie z wymaganiami pkt. 2.9.2.,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,

Inżynier wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość wyrobów budowlanych i mieszanek betonowych.

#### 6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z pkt. 6.2.3. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego wykonywanego elementu (chyba, że elementy wykonywane są jednocześnie, w tym samym czasie). Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony. Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania powinny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robót Wykonawcy, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-EN 12390-2.

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium Zamawiającego w obecności przedstawiciela Wykonawcy -celem stwierdzenia wytrzymałości po 28 dniach. Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę odbioru robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego wykonywanego odrębnie elementu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w niniejszych warunkach.

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla wykonywanego elementu, w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu podanej w niniejszych warunkach STWiORB, należy poddać badaniom w Laboratorium Zamawiającego próbki drugiej serii, między 28 a 90 dniem od betonowania. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań niedopuszczalne jest kontynuowanie robót na nieodebranych elementach betonowych, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Zamawiającego otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie max. po 90 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wymagana, wynik taki zostanie przyjęty do warunkowego odbioru (za potrąceniem części kosztów) robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w niniejszych warunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Zamawiającego (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim). Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę.

## 6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.

### 6.2.1. Zakres kontroli.

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek wyrobów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane odpowiednio wg:

- konsystencja mieszanki betonowej - pkt. 2.9.1
- wytrzymałość betonu na ściskanie - pkt. 2.9.2.
- odporność betonu na działanie mrozu - pkt. 2.9.2.

### 6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz na każdy wykonywany element. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć: + 20% ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be, + lem - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

### 6.2.3. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) - dotyczy betonu klasy C20/25

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż 6 próbek na partię wbudowywanego betonu. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z postanowieniami pkt. 2.9.2. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

### 6.2.4. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu (dotyczy betonu klasy C20/25).

Metodą podstawową sprawdzania odporności betonu na działanie mrozu jest metoda zwykła wg. PN-88/B-06250. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz dla każdego obiektu, w okresie wykonywania betonów podkładowych z betonu klasy C20. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F50 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (50) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

### 6.2.5. Dokumentacja badań.

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi specyfikacjami oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

## 6.3. Badania i odbiory elementów betonowych.

### 6.3.1. Badania w czasie budowy.

Badania elementów betonowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami.

Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

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

Sprawdzenie deskowań (wykopów) wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą, łatą i porównanie z projektem.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg:

- PN-EN 12390-3 - wytrzymałość na ściskanie;
- PN-88/B-06250 - mrozoodporność.

Badania betonu mekonstrukcyjnego (w zakresie badań właściwości wbudowywanej mieszanki betonowej) dotyczą betonu klasy C20/25. Odbiór robót betonowych w zakresie badań właściwości wbudowywanych mieszanek betonowych objętych Grupą I (wg pkt. 1 niniejszych warunków) odbywał się będzie w oparciu o deklarację zgodności producenta betonu.

### 6.3.2. Badania po zakończeniu budowy (wykonaniu elementu).

Badania po zakończeniu budowy obejmują sprawdzenie podstawowych wymiarów elementów, które należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną oraz z bieżącymi uzgodnieniami Inżyniera Kontraktu i/lub projektanta.

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

### 6.3.3. Badania dodatkowe.

Badania dodatkowe wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie wbudowywania betonów podkładowych z betonu klasy C20/25 dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

### 6.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów betonowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wykonanych elementów betonowych wynoszą:

- wymiary w planie  $\pm 2$  cm
- rzędne wierzchu betonu  $\pm 2$  cm

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. podłoża pod fundamenty).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- 1) D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- 2) M-13.01.01 Beton konstrukcyjny w obiekcie mostowym

### 8.2. Normy

- 3) PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- 4) PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
- 5) PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
- 6) PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
- 7) PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 8) PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 9) PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 10) PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
- 11) PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- 12) PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu
- 13) PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badania konsystencji metodą opadu stożka.
- 14) PN-EN 12350-3 Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą  $F^*_{OCJU} < l_{ebe}$ .
- 15) PN-EN 12350-4 Badania mieszanki betonowej. Część 4: Równanie konsystencji metodą oznaczenia stopnia zagęszczenia.
- 16) PN-EN 12350-5 Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.
- 17) PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- 18) PN-EN 12390-3 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
- 19) PN-EN 12390-8 Badania betonu. Część 8: Gęstość penetracji wody pod ciśnieniem.
- 20) PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia.
- 21) PN-EN 12504-4 Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
- 22) PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 23) PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 24) PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- 25) PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
- 26) PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
- 27) PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
- 28) PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- 29) PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
- 30) PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- 31) PN-78/B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie
- 32) PN-B-19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- 33) PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały
- 34) PN-81/B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Sącza.

M-13.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- 35) PN-99/S-10040      Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
- 36) PN-9 I/S-10042    Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
- 37) PN-82/S-10052    Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
- 38) PN-92/S-10082    Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie

### 8.3. Inne

- 39) 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

## M-20.08.01 RUSZTOWANIA I DESKOWANIA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej OST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem rusztowań i deskowań dla drogowych obiektów inżynierskich.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej OST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem deskowań i rusztowań a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

Zakres robót obejmuje:

- - zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- - wykonanie niezbędnych robót ziemnych oraz oczyszczenie gruntu podłoża
- - wykonanie rusztowań konstrukcyjnych wg rysunków wykonanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- - rozebranie rusztowań (łącznie z ekranami ochronnymi) z usunięciem materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- - naprawienie wszelkiego rodzaju ubytków i otworów w elementach istniejącej konstrukcji obiektu, związanych z wykonaniem rusztowań,
- - wykonanie pomiarów i badań.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Rusztowania mostowe, konstrukcyjne - tymczasowa konstrukcja pomocnicza złożona z systemu elementów, elementów drewnianych i/lub profili stalowych, podtrzymująca deskowanie i przenosząca obciążenia od mostowej konstrukcji, sprzętu i ludzi do czasu uzyskania przez nią wymaganej nośności.
- 1.4.2. Deskowanie - element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej, żelbetowej lub sprężonej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. szalunki systemowe, deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.
- 1.4.3. Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania zaprojektowanego obiektu mostowego, których zadaniem jest przenoszenie obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów jak również ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.4. Rusztowania robocze - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od sprzętu i ludzi.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w punkcie 1.5. Specyfikacji D-M 00.00.00. Wymagania Ogólne.

Przed przystąpieniem do montażu rusztowań konstrukcyjnych, montażowych i roboczych oraz deskowań, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny wykonania rusztowań i deskowań, który będzie zawierał:

- - opis techniczny wykonania rusztowań i deskowań,
- - zestawienie obciążeń,
- - sposób przygotowania podłoża uwzględniający jego nośność, odwodnienie, ukształtowanie i ewentualny sposób jego wzmocnienia,
- - projekt montażu deskowań wraz z rysunkami technologicznymi,
- - dokumentację techniczno-ruchową.

Projekt technologiczny rusztowań powinien być wykonany zgodnie z WP-D, DP-31 Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego oraz dokumentacją techniczno ruchową.

Zakłada się, że koszt dostosowania się do wymagań niniejszej OST (zawierający wszystkie w/w składniki cenotwórcze) został ujęty przez Wykonawcę w cenie jednostkowej wykonania odpowiednich elementów mostu zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 2. Do wykonania betonów architektonicznych należy stosować matryce uzgodnione z Zamawiającym.

#### 2.1. Drewno

Drewno tartaczne iglaste stosowane do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-67/D-95017.

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom PN-63/B-06251 i PN-96000.

Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-D- 96000 i PN -D- 96002.

#### 2.2. Elementy stalowe rusztowań

Elementy składane rusztowań do budowy mostów wg PN-M-48090.

#### 2.3. Deskowania i rusztowania systemowe

M-20.08.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Mogą być stosowane rozwiązania systemowe deskowań i rusztowań, 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

#### 2.4. Matryce do betonów architektonicznych

Deskowania betonów architektonicznych wyposażać w matryce (wykładziny) o odpowiedniej fakturze, zatwierdzone przez Inżyniera oraz dostarczone przez jednego producenta.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 3.

### 4. TRANSPORT

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

Sposób załadunku, umocowania i transportu elementów przeznaczonych do deskowania, powinien zapewniać ich stateczność i uniemożliwiać przesunięcie się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie powinny być zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wykonanie deskowań, rusztowań i matryc

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 5.

Deskowania powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-06251.

Do montażu rusztowań i deskowań można przystąpić po akceptacji przez Inżyniera projektu technologicznego deskowań i rusztowań, którego zawartość opisano w pk. 1.5.

Montaż rusztowań mogą wykonywać tylko pracownicy przeszkoleni w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem uprawnionej osoby.

Montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową technologiczną, dokumentacją techniczną przeznaczoną dla danego typu rusztowania oraz instrukcjami producenta.

Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić podniesienie wykonawcy związane ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu zgodnie z wartościami podanymi w projekcie.

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu. Wykonawca rusztowania powinien zadbać, aby było ono sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne.

Deskowanie powinno być tak zaprojektowane, aby zapewnić uzgodniony z Koncesjonariuszem wygląd powierzchni betonowej (matryce, wykładziny o odpowiedniej fakturze, zatwierdzone przez Inżyniera) Konstrukcję rusztowania należy uziemić metalową sondą wbitą w podłoże gruntowe. Uprawniony elektryk powinien sprawdzić uziemienie przed odbiorem konstrukcji rusztowania.

#### 5.2. Tolerancje wykonania deskowań i rusztowań

Deskowania i rusztowania należy wykonać z dokładnością zapewniającą spełnienie tolerancji wykonania podanych dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

#### 5.3. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze usunięcia form i deskowań.

Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość dla konstrukcji żelbetowych musi osiągnąć minimum 75 % wytrzymałości gwarantowanej, a dla konstrukcji sprężonych, po osiągnięciu min 80% wytrzymałości gwarantowanej.

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

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

Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

#### 5.4. Wymagania BHP na rusztowaniach

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące oraz części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściąągów w stężeniach podłużnych i poprzecznych rusztowania.

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN E- 05003/01 szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12 Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m .

W przypadku kiedy w czasie prac remontowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót powinny być wyłączone, względnie Wykonawca powinien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia.

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań ze dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0.15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0.60m.

Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas prac należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

##### 5.4.1. Deskowania

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub wg własnego opracowania, zgodnie z PN-99/S-10040 [17]. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na

obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniszczeń 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 żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wyrzuczenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - o -0,2% wysokości lecz nie więcej niż -0,5 cm,
  - o +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - o -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - o +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 żelbetonowych,
- 1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetonowych.

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

Wymaga się aby deskowania betonów architektonicznych wyposażone zostały w matryce (wykładziny) o odpowiedniej fakturze, zatwierdzonej przez Inżyniera oraz żeby były dostarczone przez jednego producenta.

#### 5.4.2. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania powinny spełniać wymagania podane w PN-99/S-10040 [17]. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

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

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

#### 5.4.3. Matryce do betonu architektonicznego

Matryce należy mocować do deskowania za pomocą fabrycznego kleju (płynne tworzywo sztuczne bezrozpuszczalnikowe). Przed przyklejeniem matryc do szalunków należy je przygotowywać (formy stalowe należy wypiąskować). Dodatkowo matrycę należy każdorazowo pokrywać firmowym środkiem adhezyjnym. Matryce do wykonania betonu architektonicznego należy uzgodnić z Zamawiającym

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do betonowania, Wykonawca powinien sprawdzić deskowania i rusztowania, pod względem wymagań odnośnie dokładności wymiarów i tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej dla danego rodzaju konstrukcji.

Sprawdzeniu podlega poprawność zamocowania ściąągów i usztywnień oraz uziemiaenia.

Przed betonowaniem Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera, że tymczasowe elementy robót są gotowe do odbioru.

Inżynier powinien odebrać rusztowania i deskowania, potwierdzając to wpisem do dziennik budowy W trakcie betonowania należy prowadzić pomiary osiadań i odkształceń.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-89/S-10050 w przypadku elementów stalowych,
- PN-93/S-10080 w przypadku konstrukcji drewnianych.

M-20.08.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

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 przezywania nacisków na podłożu.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi.

Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymagany.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiaru te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 8.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

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

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z dokumentacją techniczną, OST oraz normami i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-D-95017	Śruby z łbem sześciokątnym
PN-M.-82144	Nakrętki sześciokątne
PN-M.-82269	Nakrętki napinające otwarte
PN-M.-82503	Wkręty do drewna ze łbem stożkowym
BN-5028-12	Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem okrągłym i kwadratowym
PN-84/H-93000	Stal konstrukcyjna węglowa i niskostopowa zwykłej jakości. Walcówki pręty i kształtowniki. Wymagania i badania techniczne.
PN-83/H-92120	Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
PN-M-47900-4:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza
PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. wymagania i badania
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania.
WP-D, DP-31	Wytyczne projektowania rusztowań dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. M.K. W-wa 1967 r.



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	SST
---	-------------------------	-----

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

SST	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-----	-------------------------	---

## D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych w ramach realizacji zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej.

##### 1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie i wyznaczenie sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- umieszczenie na konstrukcji geodezyjnych znaków wysokościowych,
- wykonanie punktu stałego w gruncie,
- w zakres robót wchodzi osadzenie znaków wysokościowych (metalowych bolców) na konstrukcji i powiązanie ich ze stałymi znakami wysokościowymi niwelacji państwowej,
- stabilizację punktów pasa drogowego – „Świadki”.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2. Znak wysokościowy – w postaci bolca powiązanego w sposób trwały z konstrukcją i dowiązanego do stałego znaku wysokościowego umieszczonego w pobliżu konstrukcji.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” punktów granicznych powinny:

- wystawać ponad grunt około 0,50 m,
- mieć przekrój prostokątny,
- być pomalowane na żółto z czarnym napisem,
- być wykonane z betonu B-25 zbrojonego 4 prętami średnicy 10mm.

Na końcu specyfikacji załączono przykład „świadka” punktu granicznego.

Do wykonania znaków wysokościowych na konstrukcji należy zastosować metalowe bolce wklejane na zaprawę.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,

D-01.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

##### 4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

##### 5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górkim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

##### 5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Odległości pomiędzy charakterystycznymi punktami obiektu inżynierskiego zależą od jego geometrii oraz od elementów niwelety trasy na długości obiektu.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

## 5.5. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich

Dla każdego z obiektów inżynierskich należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, wlotów i wylotów.

Oś trasy i przekroje poprzeczne na długości obiektu inżynierskiego powinny być wyznaczone w charakterystycznych punktach obiektu jak np. początek, środek, koniec obiektu, zmiana pochyłości itp.

## 5.6. Umieszczenie na konstrukcji znaków wysokościowych

Umieszczenie na konstrukcji znaków wysokościowych polega na osadzeniu ich na zaprawę w nawierconym w konstrukcji otworze i połączenie ich w sposób trwały z konstrukcją. Znaki wysokościowe powinny być powiązane ze stałym znakiem wysokościowym zlokalizowanym w pobliżu obiektu. Stały znak wysokościowy wykonać zgodnie z rysunkiem zawartym w dokumentacji projektowej. Stały znak wysokościowy powinien być nawiązany do niwelacji państwowej.

Znaki wysokościowe lokalizować na wlocie i wylocie obiektu.

Znaki wysokościowe wykonać ze stali nierdzewnej Ø20mm długości min. 13cm i umieścić w konstrukcji betonowej poprzez wklejenie w wywiercony otwór.

## 5.7. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

## 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Sprawdzenie robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach z poziomie oraz co najmniej co 200 m na prostych
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

# 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- km [kilometr] odtworzonej trasy w terenie,
- szt [sztuka] znaku wysokościowego określonego rodzaju.

Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań podanych w pkt 6 dały wyniki pozytywne.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową roboty związane z wyznaczeniem osi trasy i punktów wysokościowych obejmują:

- roboty pomiarowe na odcinku przebudowy obiektu – km,
- montaż znaków wysokościowych na wlocie i wylocie obiektu – sztuk.

Cena wykonania 1 km robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

D-01.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Cena wykonania 1 szt robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- sprawdzenie i wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wykonanie stałego znaku wysokościowego,
- montaż na konstrukcji znaków wysokościowych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

## ZAŁĄCZNIK – przykład „świadka” punktu granicznego

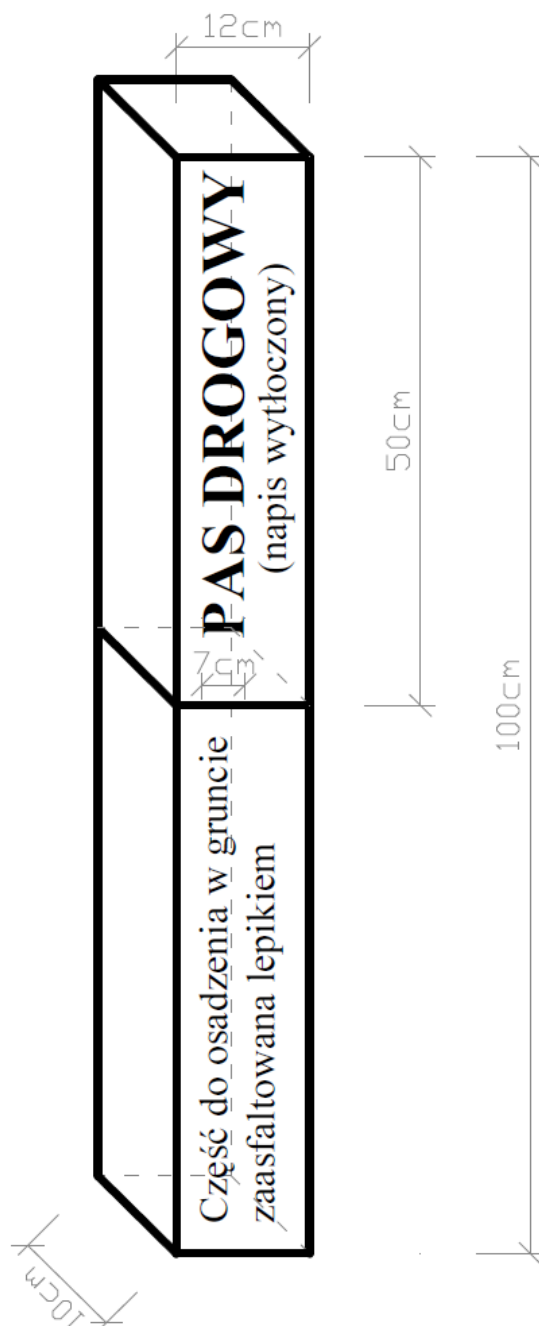
(Rys.1)

Świadek punktu granicznego,

pomalowany na żółto z czarnym napisem,

wykonany z betonu B-25 zbrojonego

4 prętami  $\varnothing 10$



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-01.02.03
--	-------------------------	------------

## D-01.02.03

## WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I INŻYNIERSKICH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w związku z realizacją zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z rozbiórką elementów konstrukcji obiektu mostowego, nawierzchni jezdni na dojazdach do obiektu, elementów wyposażenia oraz małej architektury.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokości.

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

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### 2. MATERIAŁY

Materiał na ewentualne konstrukcje pomocnicze – rozpory, pomosty itp.

### 3. SPRZĘT

Rozbórka betonów wykonana będzie zmontowanym na podwoziu koparki osprzętem do kruszenia elementów żelbetowych oraz przy użyciu młotów pneumatycznych.

Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wykorzystania należy oczyścić przy pomocy ręcznego sprzętu.

Rozbórka balustrad mostowych wykonana będzie z użyciem palnika acetylenowo-tlenowego.

Ładunek gruzu rozbiórkowego należy wykonać ładowarką.

Ładunek wydzielonych z konstrukcji elementów żurawiem samochodowym.

#### Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokości.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarkę, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

na drogach zamieszkałych w obszarach niezabudowanych,

na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport i składowanie materiałów z rozbiórki

Materiały uzyskane z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera dla danego asortymentu materiału rozbiórkowego.

Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wykorzystania należy oczyścić i posegregować.

Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości prefabrykatu.

D-01.02.03	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

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

Materiały z rozbiórki nadające się do powtórnego wykorzystania należy oczyścić i posegregować, a następnie odwieźć na Bazę Materiałową wskazaną przez Inżyniera w uzgodnieniu z Inwestorem.

Materiały z rozbiórki, które nie są przewidziane do ponownego wykorzystania podlegają odzowowi do miejsca składowania. Wybór miejsca składowania należy do obowiązków Wykonawcy. Miejsce składowania musi zaakceptować Inżynier.

Do obowiązków Wykonawcy należy odpowiednie przystosowanie placu składowego pod zdemontowane elementy rozebranego mostu. Wymaga się, aby plac składowy, w miejscu planowanego złożenia elementów stalowych, był utwardzony.

Elementy stalowe nie mogą bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy je układać na podkładkach drewnianych (np. na podkładkach kolejowych) zamocowanych w podłożu.

W celu odpowiedniego rozpoznania miejsca złożenia konstrukcji, pozwalającego na określenie zakresu robót przygotowawczych, zaleca się, po uprzednim umówieniu z Kierownikiem Bazy, przeprowadzenia wizji lokalnej na placu składowym Bazy Materiałowej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym. Za bezpieczeństwo ruchu na odcinku wykonywanych robót odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z "Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym" stanowiącą zał. nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990 r. i zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas remontu.

Przed rozpoczęciem rozbiórek Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze dostosowane do lokalnych potrzeb. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu technologii i organizacji robót rozbiórkowych, który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek zagospodarować odpady zgodnie z postanowieniami odpowiednich, aktualnych Ustaw traktujących o ich utylizacji i składowaniu. Przeznaczenie materiałów z rozbiórki zgodnie z zapisami D-M 00.00.00 oraz ustaleniami z Inżynierem.

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

Konstrukcje z żelbetu należy rozbierać metodami mechanicznymi - młotami pneumatycznymi, piłami tarczowymi.

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

Wszelkie materiały rozbiórkowe należy w sposób uporządkowany składać w regularnych pryzmach na dojazdach do obiektu i w miarę możliwości regularnie wywozić.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. Niedopuszczalne jest zrzucanie produktów rozbiórki na przyległy teren.

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

Roboty rozbiórkowe wykonywać w sposób uporządkowany i zorganizowany.

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

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne i ciekі wodne położone pod rozbieranym obiektem i podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych w pobliżu innych obiektów należy przestrzegać następujących zasad:

- prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi, cięcie piłami diamentowymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym, bez stosowania robót strzałowych.

### 5.2. Wymagania uzupełniające

Rozbiórkę elementów kamiennych krawężników oraz umocnień stożków i skarp, należy prowadzić ręcznie przy pomocy narzędzi brukarskich.

Wszystkie materiały pozyskiwane z rozbiórki i przewidziane do odzysku (czyli elementy stalowe rozbieranych ustrojów nośnych, elementy barier stalowych, elementy kamienne i betonowe umocnień) oraz inne nie wymienione – nadające się do ponownego wykorzystania, powinny być sukcesywnie zabierane, segregowane i składane na placu budowy, w miejscu które umożliwi ich odpowiednie oczyszczenie (z pozostałości np. betonu) wodą pod wysokim ciśnieniem (powyżej 250 atm).

Posegregowane, popakowane i przygotowane do transportu (dotyczy drobnych elementów, łączników, wpustów) materiały przewidziane do odzysku, należy załadować na środki transportowe i odwieźć w miejsce złożenia. Tam należy je rozładować, ułożyć w regularnych pryzmach i przekazać protokołarnie Kierownikowi Bazy.

Przekazanie Inwestorowi materiałów przewidzianych do odzysku, wymaga od Wykonawcy sporządzenia odpowiedniego protokołu zdawczo-odbiorowego.

Sposób rozbiórki poszczególnych elementów powinien zostać opisany w projekcie organizacyjno-technologicznym rozbiórki opracowywanym przez Wykonawcę robót przed ich rozpoczęciem.

W przypadku rezygnacji Inwestora z których elementów stalowych, do Wykonawcy robót należy załatwienie wszystkich spraw formalnych związanych ze sprzedażą złomu.

Środki pieniężne ze sprzedaży złomu, należą do Inwestora.

Miejsca sprzedaży złomu Wykonawca robót musi uzgodnić z Inwestorem.

### 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

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



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-01.02.03
--	-------------------------	------------

**Bezpośrednio przed przystąpieniem do rozbiórki płyty należy wykonać wykopy odsłaniające na całej szerokości tylne ściany przyczółków do poziomu terenu w celu ograniczenia parcia gruntu lub zabezpieczyć stateczność przyczółków tymczasowymi rozporami.**

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu i terenu do niego przyległego przed zanieczyszczeniem w wyniku prowadzenia robót. W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia, aby roboty te nie zagrażały bezpieczeństwu ruchu na drodze.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót obejmuje zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i ustaleniami Specyfikacji.

Sprawdzeniu podlega również zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii i organizacji robót, rusztowania, zadaszenia i podesty robocze, zgodność zakresu robót rozbiórkowych z Dokumentacją Projektową.

Kontroli podlega prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru robót rozbiórkowych dla poszczególnych asortymentów robót są:

- kg [kilogram] – dla rozbiórki, załadunku i transportu elementów stalowych wraz z transportem,
- m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] – dla powierzchni rozebranej izolacji z papy, usuniętych elementów umocnień wraz z transportem,
- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] – dla objętości rozebranych elementów żelbetowych, betonowych oraz konstrukcji nawierzchni wraz z transportem.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w OST D-M.00.00.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M.00.00.00. Płatność za jednostkę obmiarową poszczególnych asortymentów robót według punktu 7 należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót.

UWAGA: Podane ilości mają charakter szacunkowy.

Cena wykonania m<sup>2</sup> robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- wyznaczenie miejsc rozbiórek,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- roboty rozbiórkowe lub frezowanie,
- oczyszczenie terenu,
- przesortowanie materiału z rozbiórki,
- załadunek, odtransportowanie i złożenie materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu.

Cena wykonania kg robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- wyznaczenie miejsc rozbiórek,
- wykonanie rusztowań,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- demontaż elementów stalowych z podziałem na segmenty,
- ew. wykucie marek stalowych,
- oczyszczenie terenu,
- załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu.

D-01.02.03	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Cena wykonania m<sup>3</sup> robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- wyznaczenie miejsc rozbiórek,
- wykonanie rusztowań,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- rozebranie elementów betonowych i żelbetowych,
- oczyszczenie terenu,
- załadunek i odtransportowanie materiałów rozbiórkowych na składowisko,
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik nr 1 do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06.06.1990 r.

## D-02.01.01

## ROBOTY ZIEMNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych w ramach realizacji zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w trakcie rozbiórki elementów mostu, przebudowy dojazdów, regulacji koryta rzeki a obejmują one: wykopy i wywóz gruntu pozyskanego z wykopu lub jego odkład.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. *Budowla ziemna* – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniających warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.2. *Korpus drogowy* – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. *Wysokość nasypu lub głębokość wykopu* – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. *Nasyp niski* – nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.
- 1.4.5. *Nasyp średni* – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.
- 1.4.6. *Nasyp wysoki* – nasyp, którego wysokość przekracza 3m.
- 1.4.7. *Wykop płytki* – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.
- 1.4.8. *Wykop średni* – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.
- 1.4.9. *Wykop głęboki* – wykop, którego głębokość przekracza 3m.
- 1.4.10. *Bagno* – grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- 1.4.11. *Grunt skalisty* – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych dla odspojenia.
- 1.4.12. *Ukop* – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.13. *Dokop* – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.14. *Odkład* – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.15. *Wilgotność optymalna gruntu* – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową
- 1.4.16. *Wskaźnik zagęszczenia gruntu* – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>).

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>).

1.4.17. *Wskaźnik różnoziarnistości* – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczek sита, przez które przechodzi 60% gruntu, [mm],

$d_{10}$  – średnica oczek sита, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm].

- 1.4.18. *Odwodnienie powierzchniowe* – odwodnienie polegające na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie lub za pomocą systemów rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.
- 1.4.19. *Odwodnienie tymczasowe* – tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub wykonywanej budowli ziemnej.
- 1.4.20. *Wykop tymczasowy* – wykop przeznaczony do zabudowywania lub do zasypania po wykonaniu przewidzianych w nim konstrukcji, urządzeń lub robót (wykop fundamentowy, wykop dla przewodów i kanałów podziemnych, rów itp.).

D-02.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

1.4.21. Złoże – miejsce występowania gruntu naturalnego lub skały, przydatnego do budowy nasypu.

1.4.22. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### 2.2. Rodzaj gruntów

Podłoże gruntowe, na którym ma być posadowiona konstrukcja, powinno być przedmiotem odbioru częściowego. Grunty o zbyt małej nośności, zalegające bezpośrednio w miejscu przewidzianego obiektu, powinny być usunięte i zastąpione lub wzmocnione zgodnie z projektem.

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia objętości gruntów przydatnych do wymiany gruntu w wykopie i budowy nasypów ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.4. Dobór materiałów na nasyp

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez 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.

2.4.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie

Do budowy nasypów należy stosować materiały sypkie o możliwie najbardziej zróżnicowanym uziarnieniu.

Bez ograniczeń można stosować grunty z twardych gatunków skał: glazy, kamienie oraz żwiry i piaski. Nie należy stosować gruntów organicznych.

Jeżeli miejscowe materiały w stanie naturalnym nie są odpowiednie do budowy nasypu, należy rozważyć możliwość polepszenia ich właściwości i zagęszczalności.

Przydatność materiałów na nasyp należy określić po wykonaniu następujących badań:

- uziarnienie odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-02480,
- wskaźnik różnoziarnistości  $\geq 5$ ,
- wskaźnik piaszkowy  $> 35$ ,
- wodoprzepuszczalność  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s
- wskaźnik  $W_{noś} \geq 10$ .

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczalnych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w PN-S-02205:1998, tablica 2.

Tablica 2. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jedn.	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		żwir pospółka piasek drobny	piasek pylasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	mało wysadzinowe głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, glina piaszczysta, glina
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	Kapilarność bierna Hkb	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaszkowy WP		$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

### 2.5. Materiały do zabezpieczania ścian wykopów w ramach wymiany gruntu

Wykop pod wymianę gruntu pod fundamentami podpór należy zabezpieczyć. Dobór zabezpieczeń zależy od możliwości sprzętowych Wykonawcy.

### 2.6. Materiały związane z wbiciem ścianek szczelnych wraz z obciążeniem, wyciąganiem oraz rozparciem wg OST M-11.07.01.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Sprzęt do wykonania prac związanych z wbiciem ścianek szczelnych wraz z obciążeniem, wyciąganiem oraz rozparciem wg OST M-11.07.01.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- wytyczenia i stabilizacji osnowy geodezyjnej, punktów głównych i charakterystycznych obiektu,
- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transport mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Do zagęszczania zasypek można stosować:

- gładkie walce stalowe,
- walce ogumione,
- lekkie, średnie i ciężkie walce wibracyjne,
- ubijaki,
- lekkie i 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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Wymagania związane z transportem ścianek szczelnych wg OST M-11.07.01

### 4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu (materiału).

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

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

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

Wykonanie robót związane z wbiciem ścianek szczelnych wraz z obciążeniem, wyciąganiem oraz rozparciem wg OST M-11.07.01.

### 5.3. Roboty przygotowawcze i towarzyszące

#### 5.3.1. Roboty geodezyjne

Roboty geodezyjne przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny obejmować między innymi:

- wytyczenie i stabilizację w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy, nowej lub uzupełnionej osnowy realizacyjnej, dostosowanej do kształtu obiektu i poszczególnych jego elementów, jeżeli istniejąca osnowa geodezyjna nie jest wystarczająca lub wymaga zmian,
- wytyczenie, w nawiązaniu do stałej lub realizacyjnej osnowy geodezyjnej, punktów głównych i charakterystycznych obiektu, przebiegu osi, obrysów, krawędzi, załamania itp., w zakresie umożliwiającym wytyczenie zarówno konturów robót ziemnych, jak i elementów konstrukcji obiektu,
- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej liczby punktów wysokościowych (reperów), dowiązanych do geodezyjnej osnowy wysokościowej; repery należy wyznaczyć obok każdego projektowanego obiektu.

Poszczególne elementy geometryczne obiektu lub jego części powinny być wyznaczone w taki sposób, aby istniała możliwość pełnego korzystania z wyznaczonych punktów podczas wykonywania robót. Z uwagi na roboty i transport technologiczny geodezyjne wyznaczenie osi i obrysów elementów obiektu wymaga wyznaczenia bocznych odnośników usytuowanych poza bezpośrednią strefą robót, nie narażonych na zniszczenie i umożliwiających szybkie odtworzenie uszkodzonych punktów.

#### 5.3.2. Oczyszczenie i przygotowanie terenu

Oczyszczenie i przygotowanie terenu robót ziemnych pod budowany obiekt powinno być wykonane na podstawie projektu, po dokładnym rozpoznaniu istniejących na terenie obiektów i związanych z nimi instalacji i urządzeń oraz roślinności, i powinno obejmować:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie obiektów i urządzeń (resztki konstrukcji, studnie, dreny, przewody rurowe, kable itp.),
- usunięcie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem drzew i krzewów,

D-02.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów (jeżeli projekt nie przewiduje inaczej) oraz gleby zanieczyszczonej związkami chemicznymi: czynności te powinny być wykonywane z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem (pomniki przyrody, pomniki kultury, wykopaliska archeologiczne),
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- usunięciem wierzchniej warstwy gleby (humus).

Jeżeli rozpoznanie przewodów, kabli, drenów, oznaczeń granic terenu nie może być ustalone przed rozpoczęciem robót, to należy je rozpoznać w trakcie robót.

Drzewa i krzewy znajdujące się na terenie, na którym ma być wykonany nasyp lub wykop, należy przed rozpoczęciem robót przesadzić lub ściąć i pnie wykarczować. Usuwanie wierzchniej warstwy gleby (humusu) należy przeprowadzić przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych.

#### 5.3.3. Przygotowanie dróg dojazdowych

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy wykonać niezbędne drogi dojazdowe do terenu i na terenie budowy, oraz ewentualnie, wyznaczyć objazdy dla ruchu drogowego. Drogi dojazdowe należy oznakować jako miejsca niebezpieczne, wymagające szczególnej ostrożności.

#### 5.3.4. Odwodnienie terenu

Wykonywane roboty ziemne i budowlane oraz obiekty należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody. Należy wykonać ujęcia i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywania robót oraz, jeżeli to potrzebne, odwodnienie wgłębne podłoża gruntowego.

Jeżeli konieczne jest obniżenie zwierciadła wody gruntowej (np. gdy jego poziom utrudnia wykonanie wykopu stosowanymi na budowie maszynami) to należy je przeprowadzić w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu wykonywanej konstrukcji, a także w podłożu sąsiednich obiektów. Tymczasowe odwodnienie wgłębne podłoża gruntowego powinno być wykonane na podstawie odrębnego projektu. Urządzenia do odprowadzenia wód powierzchniowych lub osuszenie terenu należy wykonać przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych.

#### 5.3.5. Kształtowanie terenu

Roboty należy prowadzić w taki sposób, aby w każdej fazie robót był zapewniony łatwy odpływ powierzchniowy wód opadowych. W celu ochrony wykopów przed niekontrolowanym napływem wód opadowych, powierzchnia otaczającego terenu powinna być wyprofilowana za spadkami umożliwiającymi odpływ wody poza teren robót.

### 5.4. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotka się nie przewidziane w dokumentacji obiekty podziemne lub materiały takie jak:

- urządzenia i przewody instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne itp.),
- kanały, dreny,
- materiały nadające się do dalszego użytku (pokłady kamienia, żwiru, piasku), wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania.

W przypadku, gdy w wykonywanym wykopie, na głębokości posadowienia fundamentu lub wymiany gruntu, znajduje się grunt o nośności mniejszej od przewidywanej w projekcie lub grunt silnie nawodniony, roboty ziemne należy przerwać do czasu ustalenia sposobu postępowania.

W przypadku wystąpienia osuwisk lub przebieg hydraulicznych zagrażających stateczności budowli, do czasu ustalenia sposobu dalszego postępowania należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie, przed dalszym naruszeniem struktury gruntu.

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych lub niewypałów i innych pozostałości wojennych, należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, a miejsca odkryć i zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.

### 5.5. Wykonanie wykopów

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie spływowe, które może powodować utrudnienia robót i naruszenia skarp wykopu. Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu. Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów należy ująć za pomocą rowów lub drenów i odprowadzić poza teren robót.

Wykopy należy wykonywać ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0m. Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu; należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność ścian lub skarp powinna być zachowana w każdej porze roku.

Ściany wykopów nie mogą być podkopywane; powstałe nawisy, jak również odsłonięte przy wydobywaniu glazy narzutowe, resztki budowli, fragmenty nawierzchni dróg itp., które mogą spaść lub ześlizgnąć się, należy niezwłocznie usunąć.

Sposób zabezpieczenia ścian wykopu należy ustalać w zależności od rodzaju gruntu, głębokości wykopu, wymiarów wykopu w planie, przewidywanych niekorzystnych oddziaływań i obciążeń, czasu trwania wykopu, warunków miejscowych i kalkulacji kosztów.

Obudowa wykopu powinna odpowiadać stawianym jej wymaganiom. Rodzaj i materiał obudowy oraz wymiary elementów, przyjęte w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych, powinny być podane w projekcie zabezpieczenia wykopów fundamentowych opracowanym przez Wykonawcę Robót. W przypadku wykonywania wykopów o głębokości większej niż 1,25m należy w odstępach do 20m zapewnić wyjścia z nich przy użyciu, np. drabin lub schodków.

Wykonanie wykopów – wymagania podstawowe:

- skarpy wykopów stałych powinny być zabezpieczone przed niszcącym działaniem wód opadowych,
- zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy,
- w razie potrzeby dolne części skarpy nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarpy,
- w przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych,
- metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego,
- wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu,
- nachylenie skarp wykopu winno wynosić:
- w gruntach spoistych 2 : 1,
- w gruntach sypkich 1 : 1, 5.
- po pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, spadek powinien być taki by umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu dna oraz skarpy wykopu np. przez rozmycie powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń skarpy.

W przypadku wykonywania wykopów sprzętem przekazującym drgania na podłoże gruntowe należy ocenić wpływ tych drgań na istniejące konstrukcje.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Kierownika Projektu w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

#### 5.6. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, zakresu i technologii robót do wykonania w wykopie, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów.

Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach obudowanych, w przypadku gdy na ścianach konstrukcji ma być wykonywana izolacja nie powinna być mniejsza niż 0,80m.

Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0,20m, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 0,30m do 0,60m w zależności od rodzaju gruntu. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonywaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-cementową albo warstwę chudego betonu.

#### 5.7. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN- 75/D-96000. Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inżynierem.

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

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

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

#### 5.8. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

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

#### 5.9. Wykonanie zasypki

##### 5.9.1. 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.

##### 5.9.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  jest mniejsza od 0,95, wykonawca powinien dogłębić podłoże tak aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości.

D-02.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

### 5.9.3. Ułożenie zasypek

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania 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 zасыpywać po ich zaizolowaniu i wykonaniu warstwy filtracyjnej za przyczółkiem.

Grunt zasypany, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w punkcie 2.

### 5.10. Wymiana gruntu

W przypadku wymiany gruntu na grunt nasypowy należy przed wbudowaniem pierwszej warstwy sprawdzić stan gruntu w wykopie.

Wykonawca przeprowadzi badania gruntu w przypadkach wątpliwych, gdy właściwości odkrytego gruntu odbiegają od podanych w Dokumentacji Projektowej.

### 5.11. Zagęszczenie gruntu zasypanego

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 fundamentu lub podpory.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

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

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

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

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,20 m,
- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 1,20 m i zasypek przy fundamentach podpór,
- 0,97 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 odchyleń podanych w pkt 6, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

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

Trudno dostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnym gruntem niespoistym.

### 5.12. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów

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 zasyпки.

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

### 5.13. Tolerancje geometryczne

Tolerancje projektowanych wymiarów liniowych oraz rzędnych dla robót i budowy ziemnych powinny być określone w projekcie. Jeżeli projekt nie zawiera tego rodzaju danych, to odchylenia od wartości projektowanych nie powinny być większe niż:

- $\pm 0,02\%$  dla spadków terenu,
- $\pm 0,05\%$  dla spadków rowów odwadniających,
- $\pm 2\text{cm}$  dla rzędnych w siatce kwadratów  $40\text{m} \times 40\text{m}$ ,
- $\pm 2\text{cm}$  dla rzędnych dna wykopu fundamentowego,
- $\pm 5\text{cm}$  dla rzędnych dna wykopu w gruntach wymagających wzmocnienia,
- $\pm 2\text{cm}$  dla rzędnych korony nasypu drogowego,
- $\pm 5\text{cm}$  dla wymiarów w planie wykopów rozpartych i dla wykopów o szerokości dna powyżej 1,5m,
- $\pm 15\text{cm}$  dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5m,
- $\pm 5\text{cm}$  dla odległości krawędzi dna od ustalonej w planie osi wykopów dla przewodów podziemnych,
- $+ 10\text{cm}$  dla wymiarów w pionie wykopów dla przewodów podziemnych,
- $\pm 10\%$  dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,
- $+ 5\%$  dla nachylenia skarp wykopów przewodów podziemnych,



- $\pm 5\text{cm}$  dla szerokości korony nasypu drogowego,
- $\pm 15\text{cm}$  dla szerokości podstawy nasypu drogowego.

#### 5.14. BHP i ochrona środowiska

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

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu.
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2,0m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Kontrola jakości prac związana z wbiciem ścianek szczelnych wraz z obciążeniem, wyciąganiem oraz rozparciem wg OST M-11.07.01.

#### 6.2. Kontrola i badania robót ziemnych

Po wykonaniu i odbiorze robót ziemnych zasypowych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- badania podłoża gruntowego w momencie rozpoczynania robót dla oceny zgodności z dokumentacją techniczną,
- badania gruntów w wykopach, w celu stwierdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie, a także jeżeli potrzebne, dla oceny zagęszczenia gruntu w dnie i skarpach wykopu,
- badania wykonanej wymiany gruntu w wykopie,
- badania wykonanych zasypek i nasypów,
- badania zagęszczenia gruntów,
- badania specjalne określone w projekcie.

#### 6.3. Kontrola wykonania i odbiór robót ziemnych

Przy przygotowywaniu, wykonywaniu u odbiorze robót ziemnych należy wykonać:

- sprawdzenie dokumentacji technicznej i stwierdzenie czy na jej podstawie można wykonać projektowane roboty ziemne,
- kontrolę robót przygotowawczych,
- kontrolę wykonania wykopów i ukopów,
- kontrolę materiałów w złożu,
- kontrolę wykonania wymiany gruntów w wykopie,
- kontrolę wykonania zasypek i nasypów,
- kontrolę zagęszczenia gruntów.

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

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

Wszelkie odstępstwa od projektu przy wykonywaniu robót ziemnych i przygotowawczych muszą być opisane, wyjaśnione i uzasadnione.

#### 6.4. Badanie gruntu do wykonania zasypek

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 OST, przy czym:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988 [3]:
  - grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm,
  - wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypki za przyczółkami, stożków przyczółków i skarp przy obiekcie powinien być wyższy niż 5 zgodnie z PN-B-04481:1988 [3],
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu, przy czym zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%,
- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339 [6], przy czym współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .

#### 6.5. Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

Jeżeli dokumentacja projektowa nie zaleca inaczej, badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 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, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pktem 5.6 z tolerancją  $\pm 2\%$ .

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 nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

D-02.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988 [3]. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$ .

#### 6.6. Kontrola rzędnych skarp i stożków

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- 0,002 dla spadków,
- $\pm 2$  cm dla rzędnych.

Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych, zdjętego humusu, odmulenia cieków wraz z niezbędnym transportem.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiór robót związanych z wbiciem ścianek szczelnych wraz z obciążeniem, wyciąganiem oraz rozparciem wg OST M-11.07.01.

Przy odbiorze robót ziemnych należy wykonać:

- odbiór materiałów,
- odbioru częściowe robót,
- odbiór ostateczny robót,
- ocenę wyników odbioru.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania, kontrole i odbiory częściowe oraz odbiór ostateczny wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w projekcie, Polskiej Normie, SST i przez Inżyniera/Kierownika projektu z zachowaniem tolerancji wg pkt.6.

W przypadku gdy choć jedno badanie, jedna kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z projektem i normami należy poprawić w ustalonym terminie.

Roboty, które po wykonaniu poprawek wykazują brak zgodności z wymaganiami, należy ocenić pod względem bezpieczeństwa konstrukcji, trwałości i jakości i albo rozebrać, a następnie wykonać ponownie, albo uznać za mające obniżoną jakość i uwzględnić skutki tego obniżenia w konstrukcji.

W przypadku wykopów oraz podłoży, których ocena wykazała różnicę rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w stosunku do przyjętych w projekcie, odbiór może być dokonany po uwzględnieniu tej różnicy zarówno w projekcie robót ziemnych, jak i w projekcie konstrukcji, która ma być posadowiona na ocenianym podłożu, i po przedstawieniu oceny skutków zmian dla robót lub konstrukcji.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z Instrukcją DP-T 14 z późniejszymi zmianami wydaną przez GDDP Warszawa.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- ew. odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- wywóz nadmiaru urobku.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

1. PN – 86 / B – 02480

Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-02.01.01
--	-------------------------	------------

2. PN - EN 1997-2:2009 podłoża gruntowego	Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie
3. PN – 88 / B – 04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4. PN – 99 / B – 06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5. PN – 98 / S – 02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. PN - EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
7. PN – 98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B (normatywny)
8. BN-64/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
9. PN - EN-1997-1:2008	Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
10. PN – EN – 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
11. PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

## 10.2. Inne dokumenty

11. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu. Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 1978.
12. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP, Warszawa 1998.

D-02.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-02.03.01
--	-------------------------	------------

## D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu nasypów dla zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nasypów wraz z zagęszczeniem z gruntu pochodzącego z odkładu - zasypianie wykopów i wyrównanie terenu po rozbiórkach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Drogowa budowa ziemna - budowa wykonana w gruncie albo z gruntu lub innych materiałów, zapewniająca stateczność budowli, odwodnienie i przyjęcie obciążeń od środków transportowych.
- 1.4.2. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.
- 1.4.3. Nasyp niski - nasyp którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.4. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość zawarta jest w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.5. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość jest większa niż 3 m.
- 1.4.6. Górna warstwa nasypu - nasyp wykonany z materiału o odpowiednim wskaźniku wodoprzepuszczalności, wykonany do wysokości 50 cm poniżej rzędnej osi koryta gruntowego.
- 1.4.7. Dolna warstwa nasypu - nasyp wykonany z odpowiedniego gruntu, zalegający między nasypem górnym, a terenem.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dla materiałów oraz sposobu ich składowania określono w SST D-02.00.01 pkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nasypów według zasad niniejszej ST są:

#### 2.1. Grunt z wykopu - do wykonania nasypów.

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki Żwir i pospółki, również gliniaste Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ Żuźle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) Łupki przywęglowe przepalone Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	Rozdrobnione grunty skaliste miękkie Zwietrzliny i rumosze gliniaste Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$ Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60% Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% Żuźle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) Iłolupki przywęglowe nieprzepalone Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żuźłowe	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawiłgoceniem w miejscach suchych lub przejściowo zawiłgoconych do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawiłgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarości biernej gruntu podłoża o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody

D-02.03.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	Żwiry i pospółki Piaski grubo i średnioziarniste Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	Żwiry i pospółki gliniaste Piaski pyłaste i gliniaste Pyły piaszczyste i pyły Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% Mieszanki popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2% Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne Piaski drobnoziarniste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i Miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Przydatność materiałów na nasyp należy określić po wykonaniu następujących badań:

- uziarnienie odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-02480,
- wskaźnik różnoziarnistości > 3, dla górnej warstwy nasypu o grubości co najmniej 0,5m wskaźnik różnoziarnistości  $\geq 5$ ,
- wskaźnik piaszkowy > 35,
- wodoprzepuszczalność  $K > 8$  m/dobę
- wskaźnik CBR > 25 %

Kwalifikacja gruntu nastąpi w oparciu o:

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole, określenia.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania pkt. 3.2.10 „Sprawdzenie wykonania nasypów i odkładów”

## 2.2. Grunt stabilizowany cementem

### 2.2.1. Cement do stabilizacji gruntu

Do stabilizacji gruntu należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5N, portlandzki z dodatkami CEM II klasy 32,5N lub hutniczy CEM III klasy 32,5N wg PN-EN-197-1 [11]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 2. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN- EN-197-1 [11].

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32.5N
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32.5
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
4.	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Kierownika Projektu, gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność. Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1, 3, 6, 7. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

### 2.2.2. Kruszywa do stabilizacji

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywa naturalne: piaski, pospółki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie: a) ziaren pozostających na sicie # 2mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2.	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0.5	PN-B-06714-12 [3]
4.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-02.03.01
---	-------------------------	------------

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 6.2. niniejszej Specyfikacji.

Wszystkie kruszywa powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Kierownika Projektu. Kruszywa, które nie spełniają wymagań określonych w punkcie 2.4. niniejszej Specyfikacji zostaną odrzucone.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przymach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.2.3. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

### 2.3. Źródła pozyskiwania materiałów

Wykonawca powinien zaproponować źródła dostaw materiałów i przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ oraz uzyskać na w/w dostawy akceptację Inżyniera.

Poszczególne asortymenty materiałów na nasypy powinny pochodzić z jednego źródła, dla każdego oddzielnego miejsca wbudowania.

### 2.4. Kliniec

Mieszanka kruszyw kamiennych łamanych naturalnych sortowanych o uziarnieniu 4.0-31.5mm, która zagęszczona stanowi nawierzchnię nieulepszoną drogi, ogólnie stosowane w drogownictwie.

### 2.5. Regulacja i odmulenie koryta cieku

Dno cieku odmulić ręcznie. Zakres odmulenia i rzędne dna zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wydobyty namuł należy ręcznie rozplantować warstwą o grubości do 20 cm, wykonać w rozplantowanym urobku bruzdy spływowe oraz oczyścić pas o szerokości 0,6 m wzdłuż krawędzi cieku. W przypadku wystąpienia zanieczyszczeń stałych (śmieci) należy je usunąć z rozplanowanego urobku i wywieźć na wysypisko śmieci.

Dopuszcza się wbudowanie namułu w miejscach uszkodzonych skarp wraz z ubiciem i wyrównaniem zasypanych skarp.

Prace pomiarowe dna cieku przeprowadzić zgodnie z D-01.01.01.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-02.01.01 pkt 3.

Roboty ziemne związane z wykonaniem nasypów wykonywane będą ręcznie i mechanicznie.

Wyszczególnienie podstawowego sprzętu:

#### 3.1. Spycharka gąsienicowa (różnej mocy) - roboty ziemne na niewielkich odległościach

#### 3.2. Koparka wieloczynnościowa

#### 3.3. Sprzęt mechaniczny do zagęszczania gruntu w nasypach:

- walce statyczne gładkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 10 – 20 cm
- płyty wibracyjne lekkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 20 – 40 cm,
- płyty wibracyjne ciężkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 30 – 60 cm.

Użyty przez Wykonawcę do wykonania nasypów sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie, i zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w SST D-02.01.01 pkt 4.

#### 4.1.

Grunt na nasypy (pospółka) dowożony z kopalni transportowany będzie dowolnymi środkami transportu - samowyladowczymi (samochody, ciągniki z przyczepami).

#### 4.2.

Grunt na nasypy z wykopu będzie transportowany taczkami, natomiast z ukopu dowolnymi środkami transportu - samowyladowczymi (samochody, ciągniki z przyczepami).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Ukop i dokop

#### 5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera.

Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Miejsce dokopu musi być legalne i posiadać wszystkie wymagane prawem dokumenty dopuszczające eksploatację złoża.

Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

#### 5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

D-02.03.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojęne przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

### 5.3. Wykonanie nasypów

#### 5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w SST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

##### 5.3.1.1. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 4, Wykonawca powinien dążyć do podłoża tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:	
	Dróg o ruchu do KR3	Dróg o ruchu KR3 – KR6
do 0,2 metra	1,0	1,0
ponad 0,2 metra do 0,5 metra	0,97	1,0

#### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

#### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

##### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „ $k$ ” nie mniejszym od  $6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ .

- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

##### 5.3.3.2. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonywania nasypów na dojazdach do obiektów mostowych, na długości równej długości klina odlamu, zaleca się stosowanie gruntów stabilizowanych cementem.



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-02.03.01
--	-------------------------	------------

Do wykonania nasypów na dojazdach do obiektu, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w p. 5.3.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż wymieniony w tab. 3.

#### 5.3.3.3. Wykonywanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu.

#### 5.3.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż wartość tolerancji wg p. 5.3.4.3.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według p. 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.3.3.5. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszczanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

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

### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

#### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

#### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- +2 % jej wartości (grunty niespoiste),
- +0%, -2% (grunty mało i średniospoiste),
- +2%, -4% (mieszanki popiołowo-żużlowe)

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej z tolerancją jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej z tolerancją jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.2.

#### 5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. Załącznik B” należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu poniżej konstrukcji nawierzchni	Min. wartości wsk. zagęszczenia gruntu $I_s$ w nasypach	
	Kategoria ruchu KR 3 - KR 6	Ruch mniejszy od KR 3
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych - 1,2 m,	1,00	0,97
Warstwa nasypu od powierzchni robót ziemnych poniżej - 1,2 m	0,97	0,95

D-02.03.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntu, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika okształcenia  $I_s$ , określonego zgodnie z normą PN-S-02205. Wskaźnik okształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospólek i piasków:
- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s > 1,0$ , 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glin zwięzłych, ilów-2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospólek gliniastych, glin piaszczystych zwięzłych)- 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy- 4,0,
- dla gruntów antropogenicznych- na podstawie badań poligonowych.

W przypadku gdy zagęszczenie istniejącego nasypu nie spełnia powyższych wymagań należy usunąć grunt do połowy głębokości pokazanej w tabeli. Następnie odkryty nasyp należy dogęścić do wymaganych wartości  $I_s$  i ponownie zasypać warstwami, po kolei zagęszczonymi zgodnie z tabelą.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu nie powinien przekraczać 2,2.

Wtórny moduł okształcenia w zależności od kategorii ruchu wynosi dla górnej powierzchni zagęszczanej warstwy nasypu:

dla KR1 i KR2 –  $E2 \geq 100$  MPa

dla KR3 do KR6 –  $E2 \geq 120$  MPa

Jeżeli nie można będzie uzyskać 120 MPa, to należy górną warstwę stabilizować spoiwem na miejscu. Metodę zaproponuje Wykonawca a Inżynier zatwierdzi.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w 3 punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy.

#### 5.3.4.5. Próbné zagęszczanie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w p. 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w p. 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### 5.4. Odkłady

#### 5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

#### 5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypywania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez

Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnoża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 metry w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 metrów w gruntach nieprzepuszczalnych,
- przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować od dolnej strony wykopu,
- na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 metrów od krawędzi wykopu.

O ile odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

#### 5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-02.03.01
---	-------------------------	------------

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 metra, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2 do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odsparowanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, specyfikacjach lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w p. 5.4.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukoju, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

#### 6.1.1. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.1.

Kontrola prawidłowości wykonania dotyczy także następujących prac:

sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian, stwierdzić czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.4.

#### 6.1.2. Badanie dostaw materiałów na nasypy

Kontynuacja badań nowych dostaw nie rzadziej niż co 500 ton.

#### 6.1.3. Sprawdzenie wykonywania nasypów

Sprawdzenie to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punktach 5.3.2 oraz 5.3.3.

Sprawdzenie to powinno następować co 100 m

#### 6.1.4. Bieżąca kontrola Wykonawcy (W)

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest poprzez swoje laboratorium, sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość warstwy zagęszczanego w nasypie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu co 100 m dla każdej warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w p. 5.3.4.

Laboratorium Wykonawcy jest zobowiązane w celu sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie, przeprowadzić co 100 m badanie wskaźnika piaskowego gruntu rodzimego w korycie aby określić czy w miejscach w których wg projektu powinny występować grunty niewysadzinowe, nie występują grunty wapienne lub wysadzinowe.

### 6.2. Kontrola jakości materiałów na nasypy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem.

Badania laboratoryjne, muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów.

Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ.

W PZJ Wykonawca zleci badania niezależnemu Laboratorium zaakceptowanemu przez Zamawiającego.

Jeśli Inżynier uzna to za konieczne, może niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, prowadzić na swój koszt własne dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości części dostawy, nie należy jej wbudowywać, umieścić na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w PZJ.

Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w PZJ.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ.

Minimalny zakres badań dla materiałów na nasypy oraz minimalna ich częstotliwość akceptowana przez Inżyniera przedstawia się następująco:

badanie uziarnienia, wskaźnika różnorodności, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności nie rzadziej niż co 500 ton.

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000m<sup>3</sup>. Badanie na etapie akceptacji materiału do robót wykonuje niezależne laboratorium.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymaganie dotyczące obmiaru podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

D-02.03.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Jednostką obmiarową jest:

– m<sup>3</sup> [metr sześcienny] wykonanego nasypu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie wraz z zagęszczeniem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 1.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

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

### 1.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za m<sup>3</sup> wykonanego nasypu należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości materiałów i jakości wykonania robót.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- nasypy z dowiezionego gruntu wraz z zagęszczeniem – m<sup>3</sup>,
- ułożenie i zagęszczenie warstwy kłirca na poboczu – m<sup>3</sup>.

Cena wykonania m<sup>3</sup> robót obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przeprowadzenie kwalifikacji gruntu na nasypy i ewentualnego doziarniania,
- dostarczenie gruntu na nasyp,
- wykonanie nasypu warstwami,
- zagęszczenie poszczególnych warstw nasypu,
- formowanie nasypu do wymaganego profilu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w SST,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole, określenia.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
BN-75/8931-03	Obliczenie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

Wytyczne i zarządzenia GDDP w tym głównie "Technologia robót drogowych na lata 1987 - 1990" wraz z późniejszymi uzupełnieniami.

Program Zapewnienia Jakości.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.01.01
---	-------------------------	------------

## D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta gruntowego wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża, przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni jezdni i chodników. Specyfikacja obejmuje również czynności związane z regulacją i korektą urządzeń odwodnienia (studzienek) znajdujących się w korpusie drogi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnię ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w OST D-M-00.00.00 oraz w SST D-04.04.02 pkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### 5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Podczas wykonywania koryt wykonać korektę wysokości istniejących studzienek, zlokalizowanych w korpusie drogi. Wysokość studzienek wyznaczyć zgodnie z projektowaną niweletą drogi zawartą w Dokumentacji Projektowej.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

D-04.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

#### 5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęść warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ ) i wtórnego modułu odkształcenia ( $E_2$ ).

Strefa korpusu	Chodniki i ścieżki rowerowe	Ruch KR-3 ÷ KR-6	
	Minimalna wartość $I_s$	Minimalna wartość $I_s$	Minimalna wartość $E_2$ [MPa]
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00	120
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	0,97	1,00	grunty spoiste: 60 grunty niespoiste: 80

Dla ścieżek rowerowych i chodników, w przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wtórny moduł odkształcenia w zależności od kategorii ruchu wynosi dla górnej powierzchni zagęszczanej warstwy nasypu:

dla KR1 i KR2 –  $E_2 \geq 100$  MPa

dla KR3 do KR6 –  $E_2 \geq 120$  MPa

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od  $\pm 2,0\%$ .

#### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania w czasie robót

##### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.01.01
--	-------------------------	------------

Z uwagi na mały zakres robót konieczność i rodzaj pomiarów określi Zamawiający.

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od  $\pm 2,0\%$ .

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanego i odebranego koryta spełniającego wymagania Dokumentacji Projektowej i niniejszej SST.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać następujące roboty:

- ręczne wykonanie koryt jezdni na średnią głębokość 60 cm pod nawierzchnię jezdni z profilowaniem – m<sup>2</sup>.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod nawierzchnię jezdni i chodnika,
- utrzymanie koryta i podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-70/8931-05	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podanych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu.

<i>D-04.01.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie</i>
-------------------	--------------------------------	--

PN-S-02205

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez  
zleceńodawców i wykonawców krajowych. GDDP, Warszawa, 1992, wydanie I.  
KPED - Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Transprojekt Warszawa.



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.03.01
--	-------------------------	------------

## D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni i obejmują:

- mechaniczne oczyszczenie podbudowy z kruszywa,
- mechaniczne oczyszczenie podbudowy i warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej,
- mechaniczne oczyszczenie sfrezowanej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni nie podlegającej rozbiórce.

Skropienie:

- kationową emulsją średniorzadkową – warstw nieasfaltowych (kruszywo stabilizowane mechanicznie),
- kationową emulsją szybkorozpadową – warstw podbudowy, warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz sfrezowanej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni,
- mleczkiem wapiennym, w którym zawartość  $\text{Ca}(\text{OH})_2 > 90\%$  oraz zawartość całkowita  $(\text{CaO} + \text{MgO}) \geq 90\%$  wg PN-BN 459-2, średnia ziarnistość cząstek stałych  $d_{50} \leq 5 \mu\text{m}$ .

Roboty objęte niniejszą SST mają zastosowanie dla drogi krajowej o kategorii ruchu KR5 oraz dla zjazdu o kategorii ruchu KR 1, w oparciu o wymagania wg WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009r. oraz normę PN-EN 13808 Załącznik krajowy NA.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

##### 2.1. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- do skropienia podbudowy nieasfaltowej:
  - kationowe emulsje średniorzadkowe wg PN-EN 13808 C60 B5 ZM,
  - kruszywo grube (grysy) 8/11 lub 5/8 właściwościach nie gorszych niż wymagane przystosowaniu tych kruszyw do warstwy ściernalnej z mma na danej drodze. Kruszywo grube (grysy) należy stosować do wykonania warstwy szczepnej między warstwą (zwykle podbudowy) z kruszywa niezwiązanego lub związanego spoiwem hydraulicznym, a warstwą z mieszanki mineralno-asfaltowej
  - mleczko wapienne, którego zawartość  $\text{Ca}(\text{OH})_2 > 90\%$  oraz zawartość całkowita  $(\text{CaO} + \text{MgO}) \geq 90\%$  wg PN-BN 459-2, średnia ziarnistość cząstek stałych  $d_{50} \leq 5 \mu\text{m}$ ,
- do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
  - kationowe emulsje szybkorozpadkowe wg PN-EN 13808 C60 B3 ZM, C60 BP3 ZM.

##### 2.2. Wymagania dla materiałów

Kationowe emulsje asfaltowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13808 Załącznik krajowy NA.

##### 2.3. Zużycie lepiszczy do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze. Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać w oparciu o PN-EN 13808. Rzeczywiste zużycie emulsji asfaltowej Wykonawca ustali na odcinku próbnym. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwą asfaltową podaje tablica 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m <sup>2</sup> )
1	Emulsja asfaltowa kationowa szybkorozpadowa	od 0,4 do 1,2
2	Emulsja asfaltowa kationowa średniorzadkowa	od 0,6 do 0,8

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

##### 2.4. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetonowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

D-04.03.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych, zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

#### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarkę lepiszcza. Skrapiaarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiaarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiaarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cehowania skrapiaarki.

Skrapiaarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

Alternatywnie dopuszcza się rolniczy sprzęt do skrapiania powierzchni warstwy mleczkiem wapiennym (opryskiwacz). Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika, zaleca się, aby zbiornik był wyposażony w mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport lepiszczy

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych, które na skrzyni ładunkowej powinny być ustawione równomiernie na całej powierzchni i zabezpieczone przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### 5.3. Skropienie warstw nawierzchni

##### 5.3.1. Skropienie na warstwie niezwiązanej (podbudowa z kruszywa)

Wykonanie skropienia składa się z dwóch czynności:

- skropienia emulsją
- rozsypywania ochronnej posypki z kruszywa lub rozpryskanie na rozpadniętej emulsji mleczka wapiennego

Warstwę z kruszywa niezwiązanego lub związanego spoiwem hydraulicznym należy skropić rozcieńczoną emulsją w ilości niezbędnej do zaimpregnowania warstwy lepiszczem oraz pozostawienia nadkładu do przyklejenia posypki z kruszywa 5/8 lub 8/11.

Niezbędna ilość emulsji zależy od tekstury i porowatości skrapianej warstwy i powinna być ustalona każdorazowo na odcinku próbnym lub przyjęta na podstawie porównania z wykonanymi wcześniej impregnacjami takiej samej mieszanki mineralnej. Orientacyjna ilość pozostałego lepiszcza po rozpadzie emulsji powinna wynosić nie mniej niż 0,8 kg/m<sup>2</sup>.

Następnie na warstwie podbudowy należy rozsypać pojedynczą warstwę kruszywa. Kruszywo powinno być rozłożone równomiernie w taki sposób, aby zapewnić całkowite pokrycie zabezpieczonej powierzchni bez nadkładu z luźnego kruszywa, co ma zabezpieczyć koła samochodów dostawczych i koła/gąsienice rozkładarki przed kontaktem z asfaltem wytrąconym z emulsji. Niezbędna ilość kruszywa do posypywania skropienia powinna być ustalona każdorazowo na odcinku próbnym lub przyjęta na podstawie porównania z wykonanymi wcześniej impregnacjami takiej samej mieszanki mineralnej.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.03.01
--	-------------------------	------------

Uwagi:

- przy wykonywaniu warstwy szczepnej na warstwie z kruszywa związanego spoiwem hydraulicznym skropienie impregnujące powinno być wykonane rozcieńczoną emulsją asfaltową o obniżonej kwasowości ( $\text{pH} > 3,5$ ),
- zabrania się skrapiania podbudowy z kruszywa niezwiązanego lub związanego hydraulicznie emulsją C 60 B 3 ZM (dawna nazwa: „emulsja szybkorozpadowa K-I”).

Zamiennie zamiast posypki z kruszywa można stosować roztwór mleka wapiennego. Stężenie roztworu roboczego mleka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez wysuszenie próbki w suszarce w temp.  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była nie mniejsza niż 11,5 g i nie większa niż 21 g. Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleka wapiennego powinna zawierać się w przedziale  $250 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g}$ . Rozprysk powinien być wykonany skrapiającą lub sprzętem rolniczym po rozpadnięciu emulsji w sposób równomierny tak, aby cała powierzchnia warstwy została równomiernie pokryta. Zabezpieczyć to warstwę przed wrywaniem emulsji kołami samochodów.

#### 5.3.2. Skropienie na warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w pkt. 2.4.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. Minimalny czas oczekiwania dla zastosowanych stężeń emulsji wynosi 2 godziny.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiaarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	PN-EN 138008

#### 6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12272. Badanie należy przeprowadzić każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skrapiaarki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skrapiaarki.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- $\text{m}^2$  [metr kwadratowy] powierzchni oczyszczonej i skropionej, przy spełnieniu wymagań niniejszej SST.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

D-04.03.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	---

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- oczyszczenie podłoża i skropienie emulsją asfaltową lub mleczkiem wapiennym – m<sup>2</sup>,

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenie i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- oznakowanie miejsca robót wraz z utrzymaniem,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- próbne skropienie w celu ustalenia zużycie emulsji,
- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- napełnienie skrapiarek lepiszczem,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem w ilości zgodnie z pkt.2.4 lub mleczkiem wapiennym,
- wykonanie zabezpieczenia podbudowy niezwiązanej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                    |   |
|----|--------------------|---|
| 1. | PN-C-04134         | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów   |
| 2. | PN-EN 12591:2004   | Asfalty i produkty asfaltowe Wymagania dla asfaltów drogowych   |
| 3. | PN-EN 13808:2010   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.                   |
| 4. | PN-EN 12272-1:2005 | Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa |

### 10.2. Inne dokumenty

Wymagania techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe, IBDiM, Warszawa 2009.

## D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w ramach realizacji zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem następujących warstw podbudowy:

- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20cm dla kategorii ruchu KR3 – droga główna.

Dodatkowo w niniejszej specyfikacji ujęte są roboty dotyczące ułożenia siatki wzmacniającej warstwę podbudowy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- 1.4.2. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- 1.4.3. Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d=0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw o określonych proporcjach.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi Wymaganiami Technicznymi WT-4 oraz z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje i wymagania dla materiałów do nawierzchni

Do wykonania podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego należy stosować kruszywo uzyskane z przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków, w którym procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych wg PN-EN 933-5 powinna być kategorii nie niższej niż C<sub>50/10</sub>.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

D-04.04.02	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy wg WT-4 2010

Rozdz.w PN-EN 13242: 2004	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:			Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004
		ulepszono- podłoża	podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem	podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem	
		KR1-KR6	KR3-KR6	KR1-KR6	
4.1-4.2	Zestaw sit #	0, 063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)			Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone			
4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	$G_{C80/20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$	$G_{C85/15}$ , $G_{F85}$ , $G_{A85}$	$G_{C80/20}$ , $G_{F80}$ , $G_{A75}$	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	$GT_{CNR}$	$GT_{CNR}$	$GT_{C20/15}$	Tabl.3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	$GT_{FNR}$ , $GT_{ANR}$	$GT_{ANR}$ , $GT_{ANR}$	$GT_{F10}$ , $GT_{A20}$	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego- wg PN-EN 933-1 a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości	$F_{NR}$	$F_{NR}$	$F_{50}$	Tabl. 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{55}$	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	$C_{NR}$	$C_{50/10}$	$C_{90/3}$	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym *	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym *	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	$f_{Deklarowana}$	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań p. 2.2 - 2.4			
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	$LA_{NR}$	$LA_{50}$	$LA_{40}$	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	$M_{DE}$ Deklarowana	$M_{DE}$ Deklarowana	$M_{DE}$ Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	$W_{cmNR}$ $WA_{242}^{****})$	$W_{cmNR}$ $WA_{242}^{****})$	$W_{cmNR}$ $WA_{242}^{****})$	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	$AS_{NR}$	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	$S_{NR}$	$S_{NR}$	$S_{NR}$	Tabl. 13

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.04.02
--	-------------------------	------------

6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3	$V_5$	$V_5$	$V_5$	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów			
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy			
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN	$SB_{LA}$ Deklarowana	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	Tabl. 18
Załącznik C	Skład materiałowy	deklarowany	deklarowany	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów			

\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 2.2.4; 2.2.5; 2.4.5; 2,5,4

\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

\*\*\*) Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA<35

\*\*\*\*) w przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

### 2.3. Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów <0,063 mm w mieszankach kruszyw do podbudowy pomocniczej powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tablicy 4. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

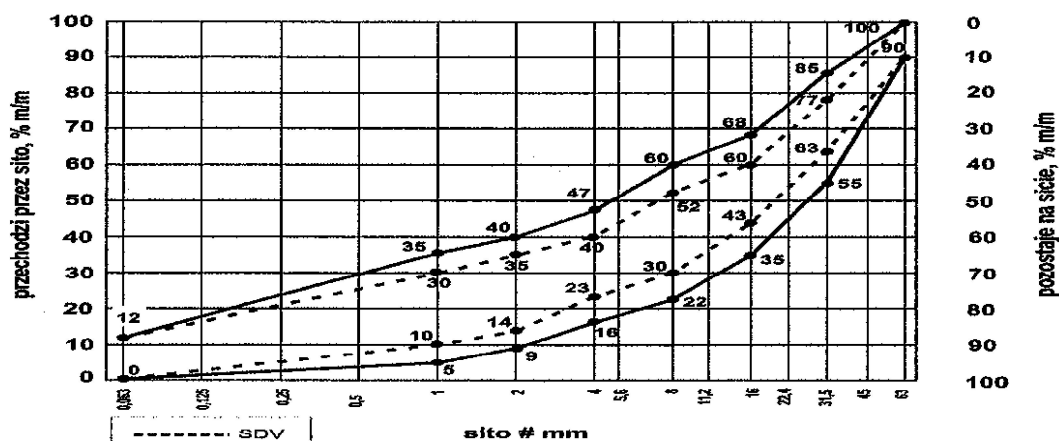
W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Nie określają się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy pomocniczej.

### 2.4. Uziarnienie kruszywa

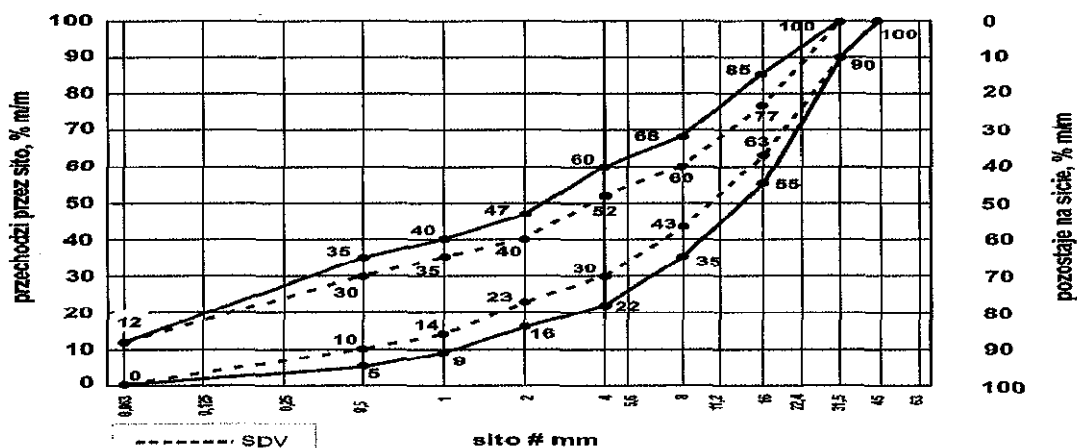
Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według WT-4 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunkach 1-4.

Rysunek 1. Krzywa uziarnienia dla podbudowy pomocniczej 0/63 mm



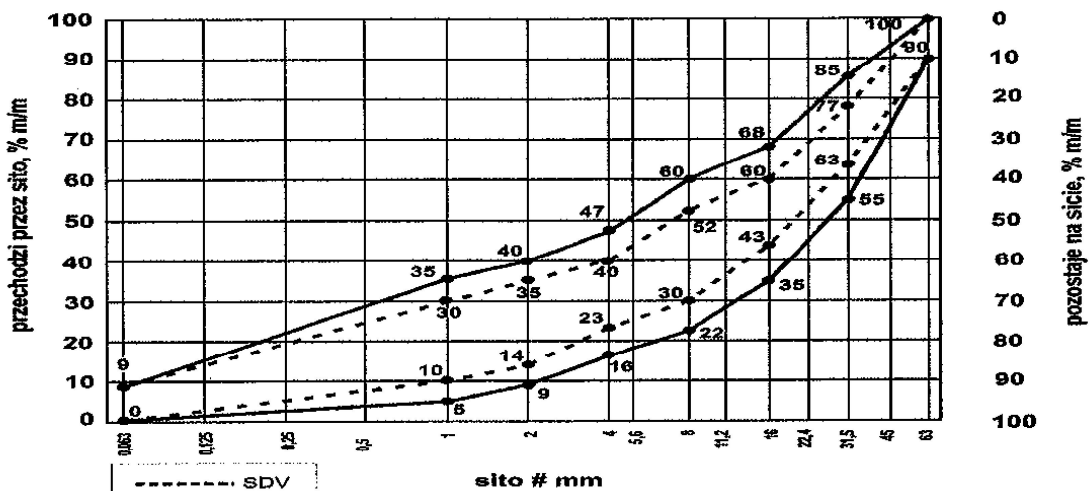
Rys. 11 Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy pomocniczej

Rysunek 2. Krzywa uziarnienia dla podbudowy pomocniczej 0/31,5 mm



Rys. 9. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy pomocniczej

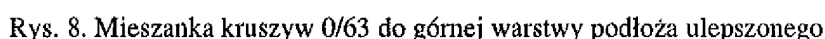
Rysunek 3. Krzywa uziarnienia dla podbudowy zasadniczej 0/63 mm



Rys. 14. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej

Rysunek 4. Krzywa uziarnienia dla warstwy wyrównawczej i wzmacniającej 31,5/63 mm





Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej powinno zawierać się między krzywymi.

Tablica 2 Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy i nawierzchni wg WT-4 2010 – odniesienia podane w tablicy dotyczy numeracji w WT-4

Rozdz. w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:			Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		ulepszono- go podłoża	podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem	podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi	
		KR1-KR6	KR3-KR6	KR1-KR2	
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5; 0/45; 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63	Tabl.4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	$UF_{15}$	$UF_{12}$	$UF_9$	Tabl. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	$LF_{NR}$	$LF_{NR}$	$LF_{NR}$	Tab. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	$OC_{90}$	$OC_{90}$	$OC_{90}$	Tabl.4 i 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia wg rys. 2-8	Krzywe uziarnienia wg rys. 9-11	Krzywe uziarnienia wg rys. 12-14	Tabl.5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartościami (S)	Brak wymagań	Wg tab. 2	Wg tab. 4	Tablica 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach	Brak wymagań	Wg tab. 3	Wg tab. 5	Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE <sup>co</sup> ) co najmniej	35	40	45	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1. kategoria nie wyższa niż	$LA_{NR}$	$LA_{40}$	$LA_{35}$	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>	deklarowana	deklarowana	deklarowana	

D-04.04.02	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1	F10	F7	F4	-
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ ( $I_s=1,03$ dla podbudowy pomocniczej i zasadniczej) i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej	Warstwa mrozoochronna, odsączająca i odcinająca: $\geq 35$ ; warstwa wzmacniająca: $\geq 40$	$\geq 120$	$\geq 120$	-
4.5	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ ; współczynnik filtracji $k$ co najmniej cm/s	$\geq 0,0093$	Brak wymagań	Brak wymagań	-
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	70-100	80-100	80-100	-
4.5	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów			-

\*) Mieszanki 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w przypadkach przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

\*\*) Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

## 2.6. Geosiatka dwukierunkowa o sztywnych węzłach

Wymagania dla geosiatki:

- materiał – polipropylen,
- wytrzymałość na rozciąganie w obu kierunkach min. 30kN/m,
- wielkość oczek siatki min. 20mm,
- wydłużenie przy max. obciążeniu w kierunku wzdłużnym: max. 12 %.

Wielkość oczek powinna zapewniać dobrą szczepność z podłożem.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki, walców ogumionych i stalowych wibracyjnych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

**3.3. Rozścielenie kruszywa dla warstwy podbudowy wykonywane będzie równiarką lub układarką kruszywa. Zastosowany sprzęt mechaniczny do rozścielenia materiału powinien być sprawny technicznie i zyskać akceptację Inżyniera.**

**3.4. Zagęszczenie podbudowy z kruszywa łamanego wykonane będzie walcem gładkim stalowym, wibracyjnym, dwuwałowym, ciężkim. Stosowane walce muszą być wyposażone w:**

- system zwilżania wałów przy użyciu wody w celu nie dopuszczania do przyklejania się kruszywa podczas klinowania,
- wskaźniki amplitudy i częstotliwości drgań oraz siły wymuszającej (dla walców wibracyjnych),
- balast umożliwiający zmianę obciążenia jeśli to było przewidziane przez producenta sprzętu.

**3.5. Profilowanie powinno być wykonywane ciężkim szablonem lub równiarką.**

**3.6. Geosiatkę należy układać ręcznie. W przypadku rolek o większej wadze należy zastosować urządzenia do podnoszenia i transportu.**

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.04.02
--	-------------------------	------------

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

#### 4.2. Transport materiałów

Transport kruszywa musi odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi musi być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein. Wskazany jest transport samowyladowczy (samochody, ciągniki z przyczepami). Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Transport geosiatki i geowłókniny wg zaleceń Producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M.00.00.00.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

Warstwa podbudowy z kruszywa łamanego ułożona będzie na wcześniej przygotowanej warstwie ulepszonego cementem podłoża lub bezpośrednio na nasypie.

##### 5.2.1. Przygotowanie podłoża.

Przed wykonaniem podbudowy z kruszywa należy niżej wykonaną warstwę oczyścić zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.

Przed wykonaniem podbudowy na podłożu rozłożyć geosiatkę o parametrach wg pkt. 2.6. Geosiatka musi być równo rozłożona, bez nierówności, fałdowań i zagięć.

##### 5.2.2. Dowóz zakupionego kruszywa na miejsce wbudowania.

Kruszywo przeznaczone na podbudowę powinno odpowiadać wymaganiom SST. Źródło pozyskania (zakupu) materiałów na wykonanie podbudowy powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Dowóz na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyladowawczym. Dopuszcza się zakup gotowej mieszanki z kruszywa stabilizowanego spełniającej wymagania SST.

Za opracowanie receptury na podbudowę z kruszywa stabilizowanego mechanicznie odpowiedzialny jest Wykonawca.

##### 5.2.3. Rozścielenie warstwy kruszywa łamanego.

Rozścielenie materiału w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

##### 5.2.4. Zagęszczenie rozścielonej warstwy podbudowy z kruszywa.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym, ciężkim. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą. Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejeżdżania walca w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić poczynawszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem, manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2-4 km/h na początku i 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 2% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 1% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg PN-S-06102 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 3:

Tablica 3

Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:	Przy zagęszczaniu $I_s \geq 1,00$	Przy zagęszczaniu $I_s \geq 1,03$
Podbudowa zasadnicza	80	120
Podbudowa pomocnicza	80	120

#### 5.3. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

D-04.04.02	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej SST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy wg BN-77/8931-12	10 próbek	na 10000 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją  $\pm 2\%$ .

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych, wg Instrukcji Badań podłoż Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – załącznik 2, GDDP1998, nie rzadziej niż jak w tab. 3 Lp. 8, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Wartości modułów powinny być zgodne z podanymi w punkcie 6.4.8. tablica 6. Wartości  $E_1$  i  $E_2$  powinny wynosić kolejno: 100 MPa i 180 MPa.

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.04.02
--	-------------------------	------------

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać  $\pm 10$  mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%,
- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10$ %.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 6,

Tablica 6. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy		
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,00	60	120
80	1,00	80	140
120	1,03	100	180

Badanie należy przeprowadzić wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowl drogowych i mostowych” cz.2 (1998).

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

#### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

#### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

#### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

### 6.6. Kontrola ułożenia geosiatki

W czasie układania warstwy geosiatki należy kontrolować:

- zgodność oznaczenia poszczególnych rolek geosiatki z określonymi w Dokumentacji Technicznej,
- równość układanej warstwy ( brak sfalowań, załamań itp. ),
- wielkość zakładu przyległych pasm,
- ciągłość warstwy, w tym brak uszkodzeń mechanicznych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

D-04.04.02	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej oraz ułożonej geosiatki.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie grubości 20cm dla kategorii ruchu KR3 – m<sup>2</sup>,
- ułożenie geosiatki na spodzie podbudowy – m<sup>2</sup>.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę (wyrównanie) podłoża,
- zakup składników, przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą lub zakup gotowej mieszanki,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- rozłożenie siatki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- pomiar inwentaryzacji geodezyjnej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-B-04481       | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2. PN-B-06714-17    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności  |
| 3. PN-B-06714-18    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości  |
| 4. PN-EN 1744-1     | Badania chemicznych właściwości kruszyw.   |
| 5. PN-B-06714-37    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego  |
| 6. PN-B-06714-42    | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles  |
| 7. PN-S-06102       | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie  |
| 8. BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata  |
| 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 ziarn. Wskaźnik kształtu                    |
| 11. PN-EN 933-8     | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego |
| 12. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |

### 10.2. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych, Warszawa 2010

### 10.3. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych cz.2

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.05.01
--	-------------------------	------------

## D-04.05.01 PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w ramach realizacji zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem i obejmują:

- wykonanie warstwy wzmacniającej podłoża grubości 20 cm, spełniającej wymagania klasy C<sub>3/4</sub> wg WT-5 2010, kategoria ruchu KR3;
- pielęgnację warstwy piaskiem z polewaniem wodą.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - warstwa zagęszczonej mieszanki cementowo - gruntowej, która po stwardnieniu stanowi nośną część nawierzchni drogowej, zaprojektowana i wykonana zgodnie z PN-S-96012:1997.
- 1.4.2. Stabilizacja gruntu cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.
- 1.4.3. Ulepszone podłoże - wierzchnia warstwa podłoża gruntowego leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni, stosowana wówczas gdy podłoże gruntowe ma małą nośność.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz Specyfikacją Techniczną D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania (jakość zastosowanych materiałów) oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

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

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarni według zasad niniejszej SST są:

#### 2.1. Kruszywa

Należy stosować kruszywa naturalne lub doziarniane wg następujących norm:

- |               |  |
|---------------|--|
| PN-86/B-02480 | „Grunty budowlane. Określenia, symbole i opis gruntów”,  |
| PN-88/B-04481 | „Grunty budowlane. Badania próbek gruntu”,   |
| PN-EN 13242   | „Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.” |
| PN-EN 933-8   | „Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego”.  |

Decydującym sprawdzianem przydatności kruszywa do stabilizacji są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek kruszywa stabilizowanego cementem.

Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ściskanie próbek zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych H/D=1. Wytrzymałość na ściskanie R<sub>c</sub> określonej mieszanki oznaczona jest zgodnie z PN-EN 13286-41.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa do warstw podbudowy i podłoża z mieszanek związanych cementem

Rozdz.w PN-EN 13242: 2004	Właściwość	Deklarowane kategorie lub wartości w odniesieniu do zastosowania kruszywa do warstwy:	Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:2004
		związanej warstwy podbudowy pomocniczej i podłoża ulepszanego	
		KR1-KR6	
4.1	Zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)	Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone	

D-04.05.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

4.3.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	Tabl. 2
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1	G <sub>Tc</sub> NR	Tabl.3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	G <sub>T</sub> NR, G <sub>A</sub> NR	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego- a) maksymalne wartości wskaźnika płaskości wg PN-EN 933-1*)	F <sub>D</sub> deklarowana	Tabl. 5
	lub b) maksymalne wartości wskaźnika kształtu wg PN-EN 933-4 *)	S <sub>D</sub> deklarowana	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 a) w kruszywie grubym **)	f <sub>D</sub> deklarowana	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym *)	f <sub>D</sub> deklarowana	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Brak wymagań	
5.2	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>60</sub>	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> NR	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	
6.2	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo kamienne AS0,2 - Żużel kawałkowy wielkopiecowy: AS1,0	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	- Kruszywo kamienne SNR - Żużel kawałkowy wielkopiecowy: S2	Tabl. 13
6.4.1	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	Deklarowana	
6.4.2.1	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.1	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998, p.19.2	Brak rozpadu	
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów	
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wg PN-EN 1097-2	S <sub>B</sub> LA	
7.3.2	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdział 7 (Jeśli kruszywo nie spełni warunku WA <sub>24</sub> 2, to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3. tablicy 1)	WA <sub>24</sub> 2	Tabl. 16



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.05.01
---	-------------------------	------------

7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1 (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza $WA_{242}$ )	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	Tabl. 18
Załącznik C, punkt	Skład mineralogiczny	deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	

\*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości

\*\*) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 1.2.3.1.

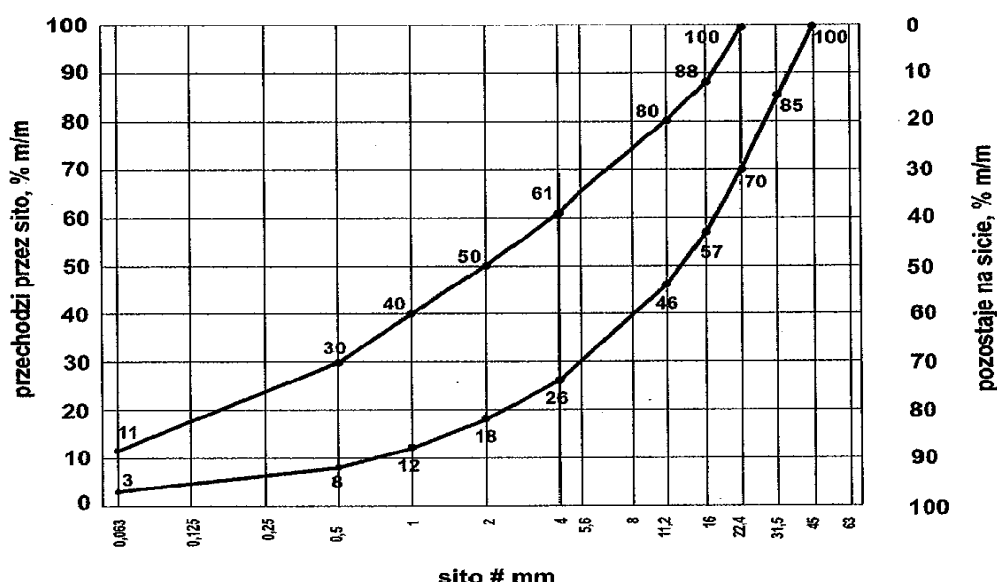
\*\*\*) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

## 2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1.

Krzywa uziarnienia mieszanki dla warstwy wzmacniającej podłoże powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionymi na poniższym rysunku.

Mieszanka 0/31,5



Rys.1.1. Uziarnienie mieszanki CBGM 0/31,5

Dopuszcza się zastosowanie mieszanek o uziarnieniu CBGM 0/22,4mm oraz CBGM 0/16mm wg WT -5 2010.

## 2.3. Cement

Do podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie należy zastosować CEM I NA klasy 32,5 według następujących norm:

PN-EN 197-1

Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

PN-EN 196-1

Metody badań cementu. Oznaczanie wytrzymałości.

Cement portlandzki normalnie twardniejący CEM I NA klasy 32,5 pod względem:

- wytrzymałości na ściskanie,
- początku i końca czasu wiązania,
- równomierności zmiany objętości,
- powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1 - według badań zawartych w PN-EN 196-1.

Minimalna zawartość spoiwa dla maksymalnego nominalnego wymiaru kruszywa > 8,0 do 31,5 mm wynosi 3% m/m

## 2.4. Woda

Do podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań.

D-04.05.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

W przypadku poboru wody z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-76/C-04630:

- zabarwienie - nie powinna wykazać,
- zapach - nie powinna wydzielać zapachu gnilnego,
- zawiesina - nie powinna zawierać grudek, kłaczków,
- pH - co najmniej 6 przy badaniu papierkiem wskaźnikowym.

Zawartość wody w mieszance ustala się na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

## 2.5. Mieszanka do warstwy ulepszonego podłoża

Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy ulepszonego podłoża.

Lp.	Właściwość	Wymagania		Uwagi
		KR3 – KR4		
1.0	Składniki			
1.1	Cement	Wg PN-EN 197-1		
1.2	Kruszywo	Tablica 1.1 WT-5 (tablica 1 n/n SST)		
1.3	Woda zarobowa	p. 1.1.3 WT-5		
1.4	Dodatki	p. 1.1.4 WT-5		
2.0	Mieszanka			
2.1	Uziarnienie	Krzywe graniczne uziarnienia:		
	- mieszanka CBGM 0/8 mm	rys. 1.5 WT-5	-	
	- mieszanka CBGM 0/11,2 mm	rys. 1.4 WT-5		
	- mieszanka CBGM 0/16 mm	rys. 1.3 WT-5		
	- mieszanka CBGM 0/22,4 mm	rys. 1.2 WT-5		
	- mieszanka CBGM 0/31,5 mm	rys. 1.1 WT-5		
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 1.3		
2.3	Zawartość wody	wg projektu		Ustalenie na podstawie PN-EN 13286-2
2.4	Wytrzymałość na ściskanie (system I) – klasa wytrzymałości $R_c$ wg tablicy 1.2.	klasa C 1,5/2,0		Badanie wg PN-EN 13286-41 po 28 dniach pielęgnacji

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wytwórnia betonów

Betoniarńia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność betoniarni musi zapewnić zapotrzebowanie dla danej budowy. Betoniarnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytworzonej mieszanki. Minimalna pojemność zasypowa betoniarki - 1000 l (dm<sup>3</sup>). Dozowanie wagowe kruszywa i cementu z dokładnością + 3%. Dozowanie wody objętościowe przy pomocy objętościomierza przepływowego. Zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

### 3.2.

Układanie warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem wykonywane będzie ręcznie.

### 3.3. Sprzęt do zagęszczania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem:

- walec ogumiony średni lub ciężki o regulaminowym ciśnieniu w oponach,
- walec gładki stalowy wibracyjny dwuwalowy, prowadzony,
- płyta wibracyjna lekka lub ciężka.

Wybór urządzeń do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości i warunków terenowych oraz szerokości zagęszczanej warstwy podbudowy.

### 3.4.

Do wykonania ulepszonego podłoża przy zastosowaniu mieszania na miejscu należy użyć mieszarki jedno lub wielowirnikowej, jedno lub wieloprzebiegowej.

### 3.5.

Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonywania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarni musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Kierownika Projektu.

## 4. TRANSPORT

### 4.1.

Transport kruszywa do betoniarni odbywać się może dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa podczas transportu.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.05.01
--	-------------------------	------------

#### 4.2.

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Przewiduje się transport cementu do wytwórni betonów - luzem, w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

#### 4.3.

Transport mieszanki odbywać się musi samochodami samowyladowczymi. Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością tj. 10 ton.

Czas transportu mieszanki nie może przekraczać jednej godziny przy temp. poniżej +15 °C i 20 minut przy temp. otoczenia od 15 - 30 °C.

Środki transportu powinny umożliwiać przewóz mieszanki betonowej do miejsca jej wbudowania bez zmiany konsystencji i bez rozsegregowania przed rozpoczęciem twardnienia. Mieszanka betonowa w czasie transportu powinna być chroniona od wpływów atmosferycznych takich jak: opady, nasłonecznienie, wiatry. Przy braku osłon w konstrukcji środków transportowych należy stosować przykrycia (folia, brezent).

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1. Wytyczne do zaprojektowania gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Kierownika Projektu do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Kierownika Projektu do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek materiałów. Receptura zostanie opracowana przez laboratorium wskazane przez Kierownika Projektu (na koszt Wykonawcy). Laboratorium dokona poboru reprezentatywnych próbek ze składowiska w obecności Wykonawcy.

Receptura powinna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- normę PN-S-96012:1997 "Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem",
- wyniki wykonywanych badań materiałów.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej dla ruchu ciężkiego:

- dla podbudowy zasadniczej - 6%

Ewentualne zmiany tej wartości z uwagi na zastosowanie różnych rodzajów cementu należy uzgodnić z Kierownikiem Projektu.

##### 5.2.2. Warunki prowadzenia produkcji mieszanki

Grunt stabilizowany cementem może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury powyżej 5°C, nie występowania przymrozków oraz opadów deszczu. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej w laboratorium wskazanym przez Kierownika Projektu i zatwierdzonej przez niego. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Kierownika Projektu zleci nadzór niezależnemu laboratorium. Kierownik Projektu będzie dysponował własnym laboratorium lub też będzie korzystał z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

##### 5.2.3. Produkcja mieszanki na podbudowę i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

Produkcja może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu. Bez ważnej zatwierdzonej receptury laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca, opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej.

Służy ona do zaprogramowania lub nastawienia nawożenia kruszywa (jednego lub dwóch) oraz cementu i wody. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i Kierownika Projektu. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji gruntu stabilizowanego cementem oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

##### 5.2.4.

Transport mieszanki na miejsce wbudowania odbywać się będzie samochodami samowyladowczymi o dużej pojemności, tj. minimum 10 ton. Czas trwania transportu z betoniarni do miejsca wbudowania nie może przekraczać 1 godz. (ok. 30 km).

##### 5.2.5.

Wbudowywanie kruszywa stabilizowanego cementem w betoniarnie powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowe lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu. Oznakowanie prowadzonych robót powinno być zgodne z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”, stanowiącą załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej, oraz Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 06-06-1990r. Za bezpieczeństwo ruchu na odcinku drogi, na którym prowadzone są roboty związane z wykonaniem podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem odpowiada Wykonawca robót.

Podbudowa układana będzie w prowadnicach i przed zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyleń poprzecznych i odłużnych oraz przewidzianych przechyłek na łukach poziomych. Złącza poprzeczne, wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

##### 5.2.6. Zagęszczenie warstwy gruntu stabilizowanego cementem.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej, dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować

D-04.05.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

szarpienie. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie.

Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_S \geq 1.0$ , określony zgodnie z normą BN-77/8931-12. Sprzęt do zagęszczania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem opisano w punkcie 3 niniejszej specyfikacji.

$$I_S = [\zeta_o / \zeta_{op}] \times 100$$

gdzie:

$\zeta_o$  - gęstość objętościowa gruntocementu [ $g/cm^3$ ] określona za pomocą cylindra trójdzielnego bezpośrednio po wykonaniu odcinka,

$\zeta_{op}$  - gęstość objętościowa gruntocementu [ $g/cm^3$ ] określona w cylindrze Proctora (metoda I) bezpośrednio na budowie w trakcie wykonywania odcinka.

#### 5.2.7. Warunki dojrzewania wykonanej warstwy podbudowy

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres min. 7 dni, poprzez polewanie jej wodą odpowiadającą wymaganiom jak w punkcie 2.3. niniejszej SST. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy podbudowy emulsją asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości  $0.5 \pm 1 \text{ kg/m}^2$ .

#### 5.2.8. Efekt końcowy

Zagęszczona warstwa podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łatą lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm.

Ilość miejsc wykazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólna”.

### 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Kierownika Projektu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji:

- badanie dostaw materiałów,
- kontynuacja badań nowych dostaw,
- badania jakości produkowanej mieszanki na podbudowie.

Wykonawca w obecności Kierownika Projektu wykona 1 serię (6 próbek) z każdej dziennej działki roboczej do badania wytrzymałości na ściskanie.

Wytrzymałość próbek nasyconych wodą na ściskanie po 28 dniach musi spełniać wymagania normy PN-EN 14227-1:2007 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem” (tabela wytrzymałości w WT-5 2010).

W czasie układania warstwy podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie, Wykonawca zobowiązany jest kontrolować:

- jednorodność układanej warstwy,
- prawidłowość cech geometrycznych (szerokość, grubość, równość podłużna i poprzeczna).

Bieżąca kontrola obejmuje wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowania przez Kierownika Projektu wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, po uprzednim zapoznaniu się z nimi.

### 6.3. Badania odbiorcze

#### 6.3.1. Badania wytrzymałości na ściskanie wbudowanej mieszanki cementowo-gruntowej

Badanie polega na ściśnięciu w laboratorium Zamawiającego dostarczonych próbek (6 próbek z każdej dziennej działki roboczej).

#### 6.3.2. Pomiar nierówności podłużnej warstwy

Pomiar zostanie wykonany w sposób ciągły planografem lub łatą 4-metrową przykładaną co 20 m.

#### 6.3.3. Pomiar nierówności poprzecznej warstwy

Pomiar powinien następować co 100 m przy użyciułaty.

#### 6.3.4. Pomiar szerokości warstwy

Pomiaru dokonuje się co 100 m.

#### 6.3.5. Pomiar spadków poprzecznych

Pomiaru dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

#### 6.3.6. Kontrola stanu zewnętrznego warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych i łuszczących się. Złącza poprzeczne powinny być związane. Z uwagi na mały zakres robót konieczność i rodzaj pomiarów określi Zamawiający.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.05.01
---	-------------------------	------------

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem. Ogólne zasady obmiaru podano w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podana w OST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

- wykonanie warstwy wzmacniającej podłoże grubości 20 cm wraz z pielęgnacją, kategoria ruchu KR3 – m<sup>2</sup>.

Cena wykonania robót dla podbudowy i ulepszonego podłoża wykonanego z gruntu stabilizowanego w betoniarnie obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- oznakowanie robót
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Kierownika Projektu receptury laboratoryjnej,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- rozłożenie z odpowiednim zagęszczeniem mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy piaskiem z polewaniem wodą,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji oraz w wytycznych WT-5 2010 zgodnie z rozdz. 1.3,
- uporządkowanie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia symbole i opis gruntów.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek.
PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 933-8	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 197-1	Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-EN 196-1	Metody badań cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
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
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN 13286-2	Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie - Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proktora
PN-EN 14227-1:2007	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem

### 10.2. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych 2010, Warszawa 2010

<i>D-04.05.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie</i>
-------------------	--------------------------------	---

## D-04.07.01A

## PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego dla zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania OST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [51] i WT-2 [82] [83] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [82] [83] wg PN-EN 13108-21 [55].

Podbudowę z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 3-4	AC WMS 16

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

**Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać podbudowę zasadniczą z betonu asfaltowego dla drogi kategorii ruchu KR3 (droga główna) grubości 7 cm z mieszanki AC WMS 16 P.**

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.2.** Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz wg ST D-05.03.05 B.

#### 1.4.4 Symbole i skróty dodatkowe

AC WMS	–	Beton asfaltowy o wysokim module sztywności
AC_P	–	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
PMB	–	polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
MG	–	asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade)
D	–	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	–	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	–	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	–	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	–	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	–	międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
MOP	–	miejsce obsługi podróżnych,
ZKP	–	zakładowa kontrola produkcji

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	---

## 2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstwy podbudowy

Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstw podbudowy i wiążącej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstwy podbudowy

Materiał	Kategoria ruchu
	KR3÷7
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16
Lepiszczce asfaltowe	PMB 25/55-60
Kruszywa mineralne	Tablice 6-13 wg WT-1, 2014

## 2.3. Lepiszczka asfaltowe

Wymagania dla lepiszczy asfaltowych wg ST D-05.03.05 B.

## 2.4. Kruszywo

Do warstw podbudowy i wiążącej lub tylko warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [49] i WT-1 Kruszywa 2014 [70], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego lub kruszywo łamane. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [70] wg tablic poniżej.

a) Kruszywo grube do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 3

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C85/20</sub>	
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>I30</sub> lub S <sub>I30</sub>	
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	C <sub>50/30</sub>	
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	L <sub>A40</sub>	
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>	
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	S <sub>BLA</sub>	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta	
12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1	
13	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność	
14	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność	
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23] p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>6,5</sub>	



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.07.01A
--	-------------------------	-------------

b) Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D<sub>8</sub> do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D<sub>8</sub> do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>		G <sub>F85</sub>
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż, według kategorii:	G <sub>TcNR</sub>	G <sub>Tc20</sub>	G <sub>Tc20</sub>
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>		
5	Kancistość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> Deklarowana		
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>		

c) Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D<sub>8</sub> do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D<sub>8</sub> do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż, według kategorii:	G <sub>TcNR</sub>	G <sub>Tc20</sub>	G <sub>Tc20</sub>
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>		
5	Kancistość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> Deklarowana	E <sub>cs30</sub>	E <sub>cs30</sub>
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>		

d) Kruszywo o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6]; kategoria nie niższa niż:	G <sub>A85</sub>	G <sub>A85</sub>	G <sub>A85</sub>
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>	f <sub>16</sub>	f <sub>16</sub>
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>	MB <sub>F10</sub>	MB <sub>F10</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3[7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>50</sub> lub SI <sub>50</sub>	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>50/30</sub>

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 [14]	deklarowana przez producenta		
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>
12	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o drobnym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	EcsDeklarowana	Ecs30	Ecs30
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta		
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1	m <sub>LPC</sub> 0,1	m <sub>LPC</sub> 0,1
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność		
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność		
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>6,5</sub>	V <sub>6,5</sub>	V <sub>6,5</sub>

Uwaga: Nie dopuszcza się, aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.

e) Do podbudowy z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 3 ST D-05.03.05 B.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.5. Środek adhezyjny

Wg pkt. 2.5 ST D-05.03.05 B.

## 2.7. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji podbudowy należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego wydania Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [64].

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [64a] do normy PN-EN 13808 [64], należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w OST D-04.03.01a [2].

## 2.8. Materiały do uszczelnienia połączeń technologicznych i krawędzi

Wg pkt. 2.8 ST D-05.03.05 B.

## 2.9. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Wg pkt. 2.9 ST D-05.03.05 B.

## 2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [54], załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 7.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.07.01A
--	-------------------------	-------------

Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 8, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu  $B_{min}$  i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do warstwy wiążącej i podbudowy

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC WMS 16 KR3-KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
45	-	-
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	92
2	10	50
0,125	4	20
0,063	2	12
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min5,0</sub>	
Wskaźnik wypełnienia K <sup>**) </sup> nie mniej niż:	3,4	

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

<sup>\*\*)</sup> wskaźnik wypełnienia K obliczyć wg WT-2, 2014, załącznik 3

## 2.11. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego o wysokim module sztywności do wykonania podbudowy

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS do warstw podbudowy, KR3 ÷ KR7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC WMS 16
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania), badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{80}$
<sup>*)</sup> Odporność na deformacje trwałe <sup>a)c)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B, w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C	$WTS_{AIR} 0,10$ $PRD_{AIR} 5,0$
<sup>*)</sup> Odporność na deformacje trwałe <sup>c)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, aparat duży, 60 °C, 30 000 cykli, grubość płyty 100 mm	$P_{7,5}$
Sztywność [MPa] <sup>c)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstotliwość 10Hz	$S_{min14000}$ $S_{max17000}$
Odporność na spękania niskotemperaturowe, °C	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-46, pkt 8.2	Podać wartość
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż <sup>c)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temp. 10°C, częstotliwość 10Hz	$\epsilon_{6-130}$
<sup>a)</sup> grubość płyty: AC WMS16 60 mm, AC WMS22 60 mm <sup>b)</sup> ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 1 <sup>c)</sup> procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 2 <sup>*)</sup> odporność na deformacje trwałe - należy wybrać jedną z metod			

## 2.12. Geosiatka dwukierunkowa polipropylenowa o sztywnych węzłach na podkładzie z włókniny

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wg pkt. 3.2 ST D-05.03.05 B.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Wg pkt. 4.2 ST D-05.03.05 B.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy o wysokim module sztywności należy projektować wyłącznie metodą funkcjonalną.

Za przygotowanie docelowego składu (recepty) odpowiada Wykonawca, który przedstawi je do akceptacji Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego w ciągu 14 dni od dnia podpisania umowy. Upoważniony Przedstawiciel Zamawiającego przedstawia dostarczone recepty do weryfikacji Laboratorium Drogowemu Zamawiającego.

Recepty powinny być dostarczone wraz ze sprawozdaniem z badania typu wg PN EN 13108-20 z próbkami składników w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań sprawdzających:

- uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 7.
- wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 8.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

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

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

– PMB 25/55-60: 145°C±5°C.

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 UPZ oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót.

Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

W przypadku kiedy UPZ, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralnoasfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami UPZ próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

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.

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pkt 2.2.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) 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

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.07.01A
--	-------------------------	-------------

od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 25/55-60	wg wskazań producenta

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

Sposób i czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepiszczem i aby dodatki wchodziły się, tworząc jednolitą mieszaninę, kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance.

Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 25.

Tablica 25. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
	Jezdnie MOP	15
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	18

Wymagana równość warstwy podbudowy jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Nierówności podłoża należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [67] lub PN-EN 14188-2 [68] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podłoże należy wymienić.

Przygotowanie podłoża do skroplenia emulsją należy wykonać zgodnie z OST D-04.03.01a [2].

## 5.5. Próba technologiczna

Wg pkt. 5.5 ST D-05.03.05 B.

## 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Wg pkt. 5.7 ST D-05.03.05 B.

## 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5xD$ ).

Jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt.5.7.

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiał układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 26. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ) oraz opadów atmosferycznych.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy podbudowy, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odladzających.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 26. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza przed przystąpieniem do robót i w trakcie wykonywania robót [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Podbudowa	$+5^{\circ}\text{C}$

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walców gumionych.

Po wykonanych warstwach podbudowy i warstwie wiążącej powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy. W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.

## 5.9. Połączenia technologiczne

- Połączenia technologiczne należy wykonywać jako złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji p. 1.4.17.),  
Połączenia technologiczne powinny być jednolite i szczelne.

### 5.9.1. Wykonanie złączy

#### 5.9.1.1. Sposób wykonania złączy - wymagania ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.07.01A
--	-------------------------	-------------

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie co najmniej 30 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.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

#### 5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnej zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### 5.9.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć przyklepną taśmą bitumiczną lub pastą zgodnie z wymaganiami i w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### 5.9.1.4. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadle do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### 5.9.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm. Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana zgodnie z opisem w punkcie 5.9.1.3. 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.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni.

#### 5.9.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia 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.

### 5.10. Krawędzie

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw „buta” („na gorąco”).

Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzie należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niżej położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmuje Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[66], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2[65], albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów

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.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### 6.2.2. Badanie typu

Wg pkt. 6.2.2 ST D-05.03.05 B.

### 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 Zleceniodawcy – Inżyniera).
  - dodatkowe,
  - arbitrażowe.

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

##### 6.3.2.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wg pkt. 6.4.1 ST D-05.03.05 B.

##### 6.3.2.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Wg pkt. 6.4.2 ST D-05.03.05 B..

#### 6.3.3. Badania kontrolne Zamawiającego

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. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup>:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.07.01A
--	-------------------------	-------------

- rzędne wysokościowe,
  - ukształtowanie osi w planie,
  - ocena wizualna warstwy.
- a) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

#### 6.3.4. Badanie materiałów wsadowych

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

#### 6.3.5. Kruszywa i wypełniacz

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.

#### 6.3.6. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.3.

#### 6.3.7. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.7.

### 6.4. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

#### 6.4.1. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 29, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
>2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

#### 6.4.2. Zawartość lepiszcza

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 30). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 30. 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 gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30

a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

#### 6.4.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591[24] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [65] [65a], temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: 64°C +10°C = 74°C).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest grantulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatur mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w badaniu typu o więcej niż 8°C.

Temperatura mięknięcia polimeroasfaltu wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 31

Tablica 31. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj lepiszcza	Najwyższa temperatura mięknięcia, °C
PMB-25/55-60	78

W przypadku, gdy dostarczony na wytwórnię polimeroasfalt charakteryzuje się wysoką temperaturą mięknięcia (tzn. większą niż dolna granica normowa + 10°C), która została udokumentowana w ramach kontroli jakości i zasad ZKP na wytwórni, stosuje się wymaganie górnej granicy temperatury mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza obliczone w następujący sposób:

najwyższa dopuszczalna temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu = temperatura mięknięcia zbadanej dostawy na wytwórnię + dopuszczalny wg Załącznika krajowego NA do PN-EN 14023 [66] [66a] wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu RTFOT.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfalem nawrot sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia (zgodnie z zapisami normy PN-EN 13398 [58]).

#### 6.4.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pkt 2.11 o więcej niż 2,0% (v/v).

Warstwa i sposób wykonania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Podbudowa	AC 16 WMS, KR3-7	Wg przedmiaru	≥ 98	1,0 ÷ 4,5

#### 6.4.5. Warunki technologiczne w budowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tablicy 26.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [40].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

### 6.5. Wykonana warstwa

#### 6.5.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [36].

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.07.01A
---	-------------------------	-------------

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

#### 6.5.2. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów, grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 [45] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 33.

Tablica 33. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna+wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonywane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiedzy warstwami technologicznymi musi być zachowana czepność międzywarstwowa zgodnie z OST D-04.03.01a [2]. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

#### 6.5.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.5.4. Równość podłużna i poprzeczna

##### a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) 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.

Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tablica 34.

Tablica 34. Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej dla podbudowy określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylenia równości podłużnej warstwy [mm] dla podbudowy
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
	Jezdnie MOP	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

##### b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów 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.

Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej określa tablica 35.

Tablica 35. Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej dla podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylenia
-------------	---------------------	--------------------------------

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

		równości poprzecznej warstwy [mm] dla podbudowy
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
	Jezdnie MOP	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

#### 6.5.5. Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.5.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### 6.5.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.5.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5.9. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### 6.6. 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.

### 6.7. 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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego spełniającego wymagania niniejszej ST.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skroplenie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

- |    |              |   |
|----|--------------|---|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne  |
| 2. | D-04.03.01a  | Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową |

### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

- |     |              |   |
|-----|--------------|---|
| 3.  | PN-EN 196-2  | Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu   |
| 4.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań   |
| 5.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego  |
| 6.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 7.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości   |
| 8.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu   |
| 9.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 10. | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw  |
| 11. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 12. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)            |
| 13. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 14. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości   |
| 15. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                 |
| 16. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                 |
| 17. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości  |
| 18. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna   |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników   |

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

		atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
24.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
25.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
26.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
27.	PN-EN 12595	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej
28.	PN-EN 12596	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
29.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
30.	PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT
31.	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
32.	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
33.	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
34.	PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej
35.	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
36.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
37.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
38.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
39.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
40.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
41.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
42.	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
43.	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
44.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
45.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46.	PN-EN 12697-39	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza metodą spalania
47.	PN-EN 12697-41	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 41: Odporność na płyny zapobiegające oblodzeniu
48.	PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym
49.	PN-EN 12697-43	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 43: Odporność na paliwo
50.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
51.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
52.	PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-04.07.01A
---	-------------------------	-------------

53.	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
54.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
55.	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
56.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
57.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
58.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
59.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
60.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
61.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
62.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych – Metoda z duktylometrem
63.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia
64.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
64a.	PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA
65.	PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
65a.	PN-EN 13924-2: 2014-04/Ap1: 2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe. Załącznik krajowy NA
66.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
66a.	PN-EN 14023:2011/Ap1: 2014-04	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. Załącznik krajowy NA
67.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
68.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe – Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
69.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
70.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
71.	PN-EN 13880-2	Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
72.	PN-EN 13880-3	Zalewy szczelin na gorąco – Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność)
73.	PN-EN 13880-5	Zalewy szczelin na gorąco -- Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie
74.	PN-EN 13880-6	Zalewy szczelin na gorąco -- Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania
75.	PN-EN 13880-13	Zalewy szczelin na gorąco -- Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności)
76.	DIN 52123	Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (Badanie taśm bitumicznych i polimerowo-bitumicznych)
77.	PN-EN 1425	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Ocena organoleptyczna
78.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych -- Metoda destylacji azeotropowej
79.	PN-EN 13074-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych -- Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
80.	PN-EN 13074-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych -- Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania

D-04.07.01A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

### 10.3. Wymagania techniczne i katalogi

- 80) Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
- 81) Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 82) Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
- 83) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

### 10.4. Inne dokumenty

- 84) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)
- 85) Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)



## D-05.03.05 B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach zadania :

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie „.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65].

**Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać warstwę wiążącą z betonu asfaltowego dla drogi kategorii ruchu KR3 (droga główna) grubości 7 cm z mieszanki AC WMS 16 W.**

#### 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. Warstwa wiążąca** – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

**1.4.3. Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

**1.4.6. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.7. Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sita.

**1.4.8. Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [67].

**1.4.9. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.10. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45 \text{ mm}$  oraz  $d > 2 \text{ mm}$ .

**1.4.11. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2 \text{ mm}$ , którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.12. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.13. 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).

**1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.15. Granulat asfaltowy** – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

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

#### 1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

ACW	- beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
PMB	- polimeroasfalt,
D	- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	- kationowa emulsja asfaltowa,

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

- NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- MOP - miejsce obsługi podróżnych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Tablica 1. Materiały do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Materiał	Kategoria ruchu
	KR3÷7
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16
Lepiszczce asfaltowe	PMB 25/55-60
Kruszywa mineralne	Tablice 6-13 wg WT-1, 2014

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalt wg 14023:2011/Ap1:2014-04 [65a].

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

a) Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg 14023:2011/Ap1:2014-04 [65a]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaga nie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 10°C	6
	Rozciąganie bezpośrednie w 5°C (rozciąganie 100 mm/min)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-05.03.05B
--	-------------------------	-------------

Stalność konsystencji (odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost tempera-tury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -10	5
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 60	4
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	NPD <sup>a</sup>	0
	Stabilność magazynowa ja. Różnica tempe-ratur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek tempera-tury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po sta- rzeniu wg PN- EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po sta- rzeniu wg PN- EN 12607-1 lub -3			NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno odbywać się w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni poniższych wartości:

- polimeroasfaltu: wg wskazań producenta,
- asfaltu drogowego wielorodzajowego: wg wskazań producenta.

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania składników i poprawienia urabialności mieszanki mineralno-asfaltowej dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego..

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

### 2.3. Wypełniacz

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza\*) do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodnie z tablicą 24 wg PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 ; 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 1097-6	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym, zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>		
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25		
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 wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>		

\*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełniania wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pktm 5 PN-EN 13043 [50]. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego nie była niższa niż CC<sub>70</sub>.

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Kruszywo

Do warstw podbudowy i wiążącej lub tylko warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [49] i WT-1 Kruszywa 2014 [70], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszaninę kruszywa łamanego i niełamanego lub kruszywo łamane. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 wg tablic poniżej.

a) Kruszywo grube do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 4a.

Tablica 4a. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

	Właściwości kruszywa	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 85/20	G <sub>c</sub> 90/20	G <sub>c</sub> 90/20
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>135</sub> lub S <sub>135</sub>	F <sub>125</sub> lub S <sub>125</sub>	F <sub>125</sub> lub S <sub>125</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>deklarowana</sub>	C <sub>50/10</sub>	C <sub>50/10</sub>
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 <sub>40</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	S <sub>BLA</sub>	S <sub>BLA</sub>	S <sub>BLA</sub>
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-05.03.05B
--	-------------------------	-------------

12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	$m_{LPC} 0,1$	$m_{LPC} 0,1$
13	Rozpad krzemianowy żużla wielko-pieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
14	Rozpad żelazowy żużla wielko-pieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność	wymagana odporność	wymagana odporność
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$	$V_{3,5}$

b) kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 4b

Tablica 4b. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TcNR</sub>	G <sub>Tc20</sub>	G <sub>Tc20</sub>
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_3$		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana		
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

c) kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 4c

Tablica 4c. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TcNR</sub>	G <sub>Tc20</sub>	G <sub>Tc20</sub>
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F10</sub>		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs30}$	$E_{cs30}$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

## 2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

## 2.7. 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 elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 11 i 12 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 13 do 15. Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami.

Tablica 11. 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	KR 1-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR 1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne
			KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 12. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR 1-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 13. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427		≥90°C
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		20 do 50 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
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13)	W temperaturze -10°C	≥10% ≤1 N/mm <sup>2</sup>
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13)	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

Tablica 14. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425	pasta
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428	≤50% m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 lub PN-EN 13074-2		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427	≥70°C

Tablica 15. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze leju	PN-EN 13880-6	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427	≥80°C
Penetracja stożkiem w 25°C, 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2	30 do 60 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5	≤5,0 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13380-3	10-50%
Wydłużenie nieciągłe (próba przyczepności), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13	≥5 mm ≤0,75 N/mm <sup>2</sup>

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobatie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować 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

## 2.8. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności.

Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- normy europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4, załącznik B.

## 2.9. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 16.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w p. 2.11, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu  $B_{min}$  i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 16. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR7

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC WMS 16 KR3-KR7	
Wymiar sита #, [mm]	od	do
45	-	-
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	92
2	10	50
0,125	4	20
0,063	2	12
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min5,0</sub>	
Wskaźnik wypełnienia K <sup>**) nie mniej niż:</sup>	3,4	

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

<sup>\*\*) wskaźnik wypełnienia K obliczyć wg WT-2, 2014, załącznik 3</sup>

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

## 2.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 17.

Tablica 17. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonuasfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS do warstwy wiążącej, KR3 ÷ KR7 [69]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC WMS 16
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V <sub>min</sub> 2,0 V <sub>max</sub> 4,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C <sup>b)</sup>	ITSR <sub>80</sub>
*)Odporność na deformacje trwałe a)c)	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B, w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C	WTSAIR 0,10 PRDAIR 5,0
*)Odporność na deformacje trwałe c)	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, aparat duży, 60 °C, 30 000 cykli, grubość płyty 100 mm	P <sub>7,5</sub>
Sztywność [MPa] <sup>c)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp.10°C, częstotliwość 10Hz	S <sub>min</sub> 14000 S <sub>max</sub> 17000
Odporność na spękania nisko-temperaturowe, °C	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-46, pkt 8.2	Podać wartość
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż <sup>c)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-24, 4PB-PR, temp.10°C, częstotliwość 10Hz	£6-130
a) grubość płyty: AC WMS16 60 mm, AC WMS22 60 mm b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 1 c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w WT-2 2014 [71] w załączniku 2 *) odporność na deformacje trwałe - należy wybrać jedną z metod			

## 2.11. Ułożenie geokompozytu

Wzmacniająca siatka pod asfalt przystosowana do układania pod gorącą mieszankę asfaltową.

Siatka z włókien szklanych wstępnie przesączana asfaltem o wytrzymałości na rozciąganie powyżej 100kN i maksymalnym wydłużeniu przy zerwaniu 3%.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowych. Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21. Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.



## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych, wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Środek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem na pędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy o wysokim module sztywności należy projektować wyłącznie metodą funkcjonalną.

Za przygotowanie docelowego składu (recepty) odpowiada Wykonawca, który przedstawi je do akceptacji Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego w ciągu 14 dni od dnia podpisania umowy. Upoważniony Przedstawiciel Zamawiającego przedstawia dostarczone recepty do weryfikacji Laboratorium Drogowemu Zamawiającego.

Recepty powinny być dostarczone wraz ze sprawozdaniem z badania typu wg PN EN 13108-20 z próbkami składników w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań sprawdzających:

- uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 7.
- wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 8.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

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

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego asfaltu:

– PMB 25/55-60: 145°C±5°C.

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 UPZ oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót.

Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

W przypadku kiedy UPZ, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami UPZ próbki wszystkich składników mieszanki. Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

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.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pkt 2.2.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) 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  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
PMB 25/55-60	wg wskazań producenta

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszczce asfaltowe zawiera taki środek.

Sposób i czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepiszczem i aby dodatki wchodziły się, tworząc jednolitą mieszankę, kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Podłoże pod warstwę ścieralną powinno spełniać wymagania określone w tablicy 21. Jeżeli nierówności poprzeczne są większe aniżeli dopuszczalne, należy odpowiednio wyrównać podłoże poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-05.03.05B
--	-------------------------	-------------

Tablica 21. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
	Jezdnie MOP	12
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy wiążącej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podłoże należy wymienić.

Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z OST D-04.03.01a.

## 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki 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. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić 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 Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża przed ułożeniem warstw wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 22.

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Tablica 22. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa tłuczniowa	0,7-1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5-0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3-0,5 <sup>1)</sup> 0,7-1,0 <sup>2)</sup>
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3-0,5
<sup>1)</sup> zalecana emulsja o pH >4 <sup>2)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą 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.

W zależności od ilości zastosowanej emulsji asfaltowej, przed ułożeniem warstwy asfaltowej należy odczekać na odparowanie wody z emulsji asfaltowej:

- 8 h w przypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- 2 h w przypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- 0,5 h w przypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń międzywarstwowych wynoszą:

- pomiędzy warstwą ścieralną i wiążącą – 1,0 MPa,
- pomiędzy warstwą wiążącą i podbudowy – 0,7 MPa.

Pozostałe warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w SST D-04.03.01a [1a].

## 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

Jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt.5.7.

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiał układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 22. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy wiążącej lub wyrównawczej, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odładowych.

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 22. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C
Warstwa wiążąca	+5
Warstwa wyrównawcza	+5

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Przy wykonywaniu nawierzchni dróg w kategorii KR6-7 zaleca się stosowanie do wykonania warstwy wiążącej podajników mieszanki mineralno-asfaltowej do zasilania kosza rozkładarki ze środków transportu.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy walowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi o charakterystyce (statycznym nacisku liniowym) zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

## 5.8. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako:

- złącza podłużne i poprzeczne,
- spoiny.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

### 5.8.1. Wykonanie złączy

#### 5.8.1.1. Sposób wykonania złączy-wymagania ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół, ani w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie co najmniej 30 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.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinno być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowy powinny być odcięte piłą.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

#### 5.8.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### 5.8.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przyklepną lub pastą w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

#### 5.8.1.4. Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadłe do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### 5.8.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm.

Grubość taśmy w złączach powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna 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 „gorącej przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni..

#### 5.8.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania 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.

#### 5.8.2. Wykonanie spoin

Spoiny należy wykonywać w wypadku połączeń warstwy z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny należy wykonywać z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty) zgodnych z punktem 2.8.

Grubość elastycznej taśmy uszczelniającej w spoinach w warstwie wiążącej powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania 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>).

### 5.9. Krawędzie

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5÷1,0 cm.

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw „buta” („na gorąco”). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzi należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niżej położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmuje Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591[23], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[66], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2[65], albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechytki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

### 5.10. Ułożenie geokompozytu

Geokompozyt należy układać zgodnie z instrukcją producenta wyrobu

## 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” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

#### 6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów

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.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 6.2.2. Badanie typu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [54] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

- a) informacje ogólne:
  - nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
  - datę wydania,
  - nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową,
  - określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
  - zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,
- b) informacje o składnikach:
  - każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj,
  - lepiszcze: typ i rodzaj,
  - wypełniacz: źródło i rodzaj,
  - dodatki: źródło i rodzaj,
  - wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 23.

Tablica 23. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN13924-2, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty <sup>*)</sup>	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy <sup>**)</sup>	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1427	1
	gęstość	PN-EN 12697-5	1

<sup>\*)</sup> dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023,

<sup>\*\*)</sup> sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań.

- c) informacje o mieszanke mineralno-asfaltowej:
  - skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
  - wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 24.

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Tablica 24. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie); dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22 , mały aparat, metoda B, w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Szttywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24 , załącznik D	1
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

### 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 zlecniodawcy – Inżyniera)
  - dodatkowe,
  - arbitrażowe.

### 6.4. Badania Wykonawcy

#### 6.4.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

#### 6.4.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, 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.

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 Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.5.



Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.5.4.4),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.5. Badania kontrolne Zamawiającego

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. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup>:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura 153mięknienia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy.

<sup>a)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

##### 6.5.1. Badanie materiałów wsadowych

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

##### 6.5.1.1. Kruszywa i wypełniacz

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.

##### 6.5.1.2. Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.1 i 2.2.

##### 6.5.1.3. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.8.

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

### 6.5.2. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

#### 6.5.2.1. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 25, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 25. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
< 0,063 mm [% (m/m)] – mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
< 0,063 mm [% (m/m)] – mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
< 0,125 mm, [% (m/m)] – mieszanki gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
< 0,125 mm, [% (m/m)] – mieszanki drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
> 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

#### 6.5.2.2. Zawartość lepiszcza

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 wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 26). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 26. 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 gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### 6.5.2.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591 oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2, temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: 64°C + 10°C = 74°C).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest grantulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatur mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w badaniu typu o więcej niż 8°C.

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 27.

Tablica 27. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj lepiszcza	Najwyższa temperatura mięknięcia °C
PMB-25/55-60	78
PMB 25/55-80	Nie dotyczy

W przypadku, gdy dostarczony na wytwórnię polimeroasfalt charakteryzuje się wysoką temperaturą mięknięcia (tzn. większą niż dolna granica normowa + 10°C), która została udokumentowana w ramach kontroli jakości i zasad ZKP na wytwórni, stosuje się wymaganie górnej granicy temperatury mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza obliczone w następujący sposób:

Najwyższa dopuszczalna temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu = temperatura mięknięcia zbadanej dostawy na wytwórnię + dopuszczalny wg Załącznika krajowego NA do PN-EN 14023 wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu RTFOT.

W przypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrot sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia (zgodnie z zapisami normy PN-EN 13398).

#### 6.5.2.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pktcie 2.10 o więcej niż 1,5% (v/v).

#### 6.5.3. Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tablicy 26.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [40].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.5.4. Wykonana warstwa

##### 6.5.4.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 28. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Tablica 28. Właściwości warstwy AC WMS

Warstwa i sposób wykonania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Warstwa wiążąca	AC 16 WMS, KR3-7	Wg przedmiaru	≥ 98	1,0 ÷ 4,5

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie 155dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

##### 6.5.4.2. Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 29.

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścierna+wiąząca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.5.4.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

##### a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej warstw wiążącej i wyrównawczej nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwit) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kolek 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.

Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tablica 30.

Tablica 30. Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla warstwy wiążącej określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej warstwy [mm] dla warstwy wiążącej
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6
	Jezdnie MOP	9
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

##### b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów 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.

Maksymalne wartości odchyleń równości poprzecznej określa tablica 31.

Tablica 31. Maksymalne wartości odchyleń równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej i wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy [mm] dla warstwy wiążącej
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6
	Jezdnie MOP	9
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

#### 6.5.4.5. Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.5.4.6. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### 6.5.4.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.5.4.8. Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5.4.9. Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### 6.6. 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.

### 6.7. 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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC) i ułożenie geokompozytu spełniających wymagania niniejszej ST.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 9.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego (AC W) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

D-05.03.05B	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Oczyszczenie i skropienie podłoża rozliczeniu wg ST D-04.03.01.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-05.03.05B
--	-------------------------	-------------

28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
	i	Jw. Część 3: Metoda RFT
	PN-EN 12607-3	
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, Warszawa 2010
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Warszawa 2010

### 10.4. Inne dokumenty

66. 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, poz. 430)

<i>D-05.03.05B</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie</i>
--------------------	--------------------------------	---

67. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-05.03.05B
---	-------------------------	-------------

<i>D-05.03.05B</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie</i>
--------------------	--------------------------------	---

## D-05.03.13 A NAWIERZCHNIE Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ SMA - WARSTWA ŚCIERALNA

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA wg PN-EN 13108-5 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki SMA przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.2.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA na drodze wojewódzkiej nr 436 (kategoria ruchu KR 3) należy wykonać z mieszanek mastyksowo-grysowych SMA 11.

#### 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.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.5.** Mieszanka SMA (mieszanka mastyksowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

**1.4.6.** Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA-Politechnika Gdańska (2012r).

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** 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).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

#### 1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót :

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### 2. Materiały :

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w SST D-00.00.00.00 pkt. 2.

#### 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023.

Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek SMA

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza do mieszanek SMA
		polimeroasfalt
KR3	SMA 11	PMB 45/80-55

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023.

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				45/80 – 55	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 55	7
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm2	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm2	NPDa	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm2	NPDa	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPDa	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR <sub>b</sub>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPDa	0
Wymagania dodatkowe	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PNEN 12607 -1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR <sub>b</sub>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PNEN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PNEN 12607-1 lub -3			NPDa	0

a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania WT-1 podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z SMA

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-05.03.13A
--	-------------------------	-------------

Właściwości kruszywa Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR 3
Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodne z tablicą 24 wg PN-EN 13043
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa od:	1%(m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	IR&B8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka 20,
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.3. Kruszywo do mieszanki SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo naturalne według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube i kruszywo drobne.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – punkt 5.4.

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR 3
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 kategoria co najmniej:	G <sub>c</sub> 90/15
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>25/15</sub> ; G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	F <sub>120</sub> lub S <sub>120</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C <sub>100/0</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
Odporność kruszywa na polerowanie wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV Deklarowana nie mniej niż 48
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Rozpad Krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1:	Wymagana odporność
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, Wartość F <sub>NaCl</sub> nie wyższa niż	F <sub>NaCl</sub> 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	SBLA
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
Gruba zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
	KR 3
Uziarnienie wg PN-EN 933-1 wymagana kategoria :	G <sub>F</sub> 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	Ecs30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Gruba zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

## 2.5. Kruszywo do uszorstnienia

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki SMA 11, należy użyć kruszywa naturalnego 2/4.

Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinno spełniać wymagania podane w tab. 6.

Tablica 6. Wymagania dotyczące kruszywa naturalnego do uszorstnienia warstwy ścieralnej :

Wymagania wobec kruszywa naturalnego 2/4		
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>90/10</sub>
2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>1</sub>
3	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej	C <sub>100/0</sub>

## 2.6. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA zaleca się stosowanie stabilizatorów, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

## 2.7. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.8. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne o grubości nie mniejszej niż 10 mm i spełniające wymagania zawarte w tablicy nr 7.

Tablica 7. Wymagania wobec taśm bitumicznych:

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknienia PiK	PN-EN 1427		≥ 90 °C
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		20 do 50 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
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	W temperaturze -10 °C	≥ 10 % ≤ 1 N/mm <sup>2</sup>
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10 °C	Należy podać wynik

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do połączenia warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni i uszczelnienia krawędzi nawierzchni, należy stosować asfalt drogowy 50/70 „metoda na gorąco”.

Tablica 8. Wymagania normy PN-EN 12591:2010 dla asfaltu drogowego 50/70:

Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Asfalt drogowy 50/70
Penetracja w 25 °C	0,1 mm	PN-EN 1426	50 ± 70
Temperatura mięknienia	°C	PN-EN 1427	46 ± 54
Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 230
Pozostała penetracja po starzeniu	%	PN-EN 1426	≥ 50
Zmiana masy po starzeniu	%	PN-EN 12607-1	≤ 0,5
Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu	°C	PN-EN 1427	≤ 9
Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592	≥ 99,0

## 2.9. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa ścieralna z warstwą wiążącą) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe C 60 BP 3 ZM. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 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 stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca musi wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

**4. TRANSPORT****4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport materiałów**

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

Mieszanek SMA należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót.

Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środków antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

**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 SMA**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji recepturę na mieszankę SMA 11.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 9.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicy 10.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 11	
	KR1 ÷ KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*)	Bmin6,6	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (pd), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez		
współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{P_d}$		

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3.

Właściwość	Warunki zagęszczania	Metoda i warunki	SMA 11
------------	----------------------	------------------	--------

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

	wg PN-EN 13108-20	badania	
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V <sub>min</sub> 1,5 V <sub>max</sub> 3,0
Odporność na deformacje trwałe)	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli	WTSAIR 0,15 PRDAIR Deklarowana nie więcej niż 9,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, Przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR90
Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p. 5	D0,3
a) grubość płyty: SMA 11– 40 mm			
b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1			

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanke SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA 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.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^\circ\text{C}$ .

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być zgodna z wskazaniami producenta.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących 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.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wiążąca) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni czyste, suche bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa oraz równe.

Do oceny nierówności warstwy wiążącej należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem planografu dla równości podłużnej i łaty 4-metrowej i klina dla równości poprzecznej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną musi wynosić  $\leq 9\text{ mm}$ .

### 5.5. Połączenie między warstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (warstwa wiążąca asfaltowa), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być wykonane w ilości 0,3 kg/m<sup>2</sup>, przy czym należy stosować emulsję C 60 BP 3 ZM.

Skrapianie podłoża należy wykonywać na warunkach podanych w SST 04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

### 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12.

Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas opadów atmosferycznych i podczas silnego wiatru ( $V > 16\text{ m/s}$ ).

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [ $^\circ\text{C}$ ]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3\text{ cm}$	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy SMA.

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 11	4,0	$\geq 98$	1,5 ÷ 5,0



Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania zapewniający utrzymanie grubości warstwy i niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. Elementy rozkładające i zagęszczające układarki powinny być podgrzane przed rozpoczęciem rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

W celu poprawy właściwości przeciwpoślizgowych warstwę ścieralną należy układać w kierunku przeciwnym do przewidywanego kierunku ruchu. Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

### 5.7. Połączenia technologiczne

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) w wykonywanej warstwie ścieralnej z mieszanki SMA 11 należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne o grubości nie mniejszej niż 10 mm i spełniające wymagania zawarte w tablicy nr 14.

Tablica 14. Wymagania wobec taśm bitumicznych:

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		20 do 50 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 $0^{\circ}\text{C}$ badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920	W temperaturze $-10^{\circ}\text{C}$	$\geq 10\%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po postarzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze $-10^{\circ}\text{C}$	Należy podać wynik

Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem  $70-80^{\circ}$  w stosunku do warstwy niżej leżącej).

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana 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.

Taśma bitumiczna powinna być przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń producenta.

### 5.8. Wykończenie powierzchni warstwy SMA

Warstwa ścieralna wykonana z mieszanki SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę.

Uszorstnienie nawierzchni należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania.

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej wykonanej z mieszanki SMA 11, należy używać kruszywa naturalnego 2/4 w ilości  $1-2 \text{ kg/m}^2$ .

Kruszywo do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinno spełniać wymagania podane w tab. 6.

Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe), wapiennego i dolomitowego.

Nanoszenie kruszywa uszorstniającego należy wykonywać maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonywanie ręczne. Kruszywo posypki należy lekko przywalać walcem stalowym „gładzikiem”. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

### 5.9. Krawędzie zewnętrzne warstwy:

Krawędź warstwy ścieralnej układanej przy ścieku powinna być wyższa o 0,5 do 1,0 cm.

Krawędziom warstwy nie ograniczonej urządzeniami (ściek, krawężnik) należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. „buta”.

Krawędzie zewnętrzne należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości  $4 \text{ kg/m}^2$ .

Gorący asfalt może być nanoszony w kilku przejściach roboczych.

Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy 70/100 według PN-EN 12591.

## 6. Kontrola jakości robót :

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST D-00.00.00.00 pkt.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

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,
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia 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 zleciennodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Zakres badań Wykonawcy przed ułożeniem warstwy asfaltowej:

Wykonawca przeprowadzi badania mieszanki mineralno asfaltowej :

1. Uziarnienie
2. Zawartość lepiszcza
3. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki

Częstotliwość badań: 2 próbki na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup>.

Zakres badań Wykonawcy w trakcie układania warstwy asfaltowej z SMA:

4. Pomiar temperatury powietrza,
5. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
6. Ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
7. Ocena wizualna posypki,
8. Kontrola grubości układanej warstwy ścieralnej nawierzchni z SMA,
9. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
10. Ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Zakres badań Wykonawcy warstwy asfaltowej z SMA:

11. Pomiar równości podłużnej i poprzecznej ułożonej warstwy ścieralnej nawierzchni z SMA wykonany zgodnie z pkt 6.4.2.4
12. Pomiar spadków poprzecznych co 20 m,
13. Określić współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej zgodnie z pkt 6.4.2.5.
14. Na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni należy pobrać dwie próbki z ułożonej warstwy i sprawdzić:
  - a) grubość ułożonej warstwy
  - b) zagęszczenie ułożonej warstwy
  - c) zawartość wolnych przestrzeni w ułożonej warstwie

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennoborców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanki mineralno-asfaltowej i jej składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana warstwa asfaltowa, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. **Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy.** W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

#### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana warstwa asfaltowa, 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.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy asfaltowej podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych :

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Badanie składu wbudowanej mieszanki mineralno- asfaltowej w tym: uziarnienie, zawartość lepiszcza, zawartość wolnych przestrzeni
2.2	Wskaźnik zagęszczenia
2.3	Spadki poprzeczne

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-05.03.13A
--	-------------------------	-------------

2.4	Równość podłużna i poprzeczna
2.5	Grubość warstwy
2.6	Zawartość wolnych przestrzeni
2.7	Właściwości przeciwpoślizgowe
Na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni dwie próbki;	

#### 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 zaakceptowane przez strony kontraktu.

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 posiadające akredytację, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału.

**Średnia grubość wszystkich oznaczeń grubości warstwy ścieralnej wykonanej według PN-EN 12697-36 musi być zgodna z grubością przyjętą w projekcie tj. 4 cm.**

Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy ścieralnej, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki w zakresie grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru wynoszą:

- $1 \div 5$  % bez potrąceń
- $6 \div 10$  % z potrąceniami
- $\geq 11$  % nie do odbioru

Za średnią grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy.

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy i zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia musi być  $\geq 98,0$  %.

Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Wymagana zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie –  $1,5 \div 5,0$  % (v/v).

##### 6.4.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### 6.4.2.4. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości  $IRI$  [mm/m].

Wartość  $IRI$  należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Do oceny równości odcinka ustala się minimalną liczbę wskaźników  $IRI$  równą 5.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru  $IRI_{sr}$  oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru  $IRI_{max}$ , których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla wyszczególnionego w specyfikacji odcinka drogi wynoszą:

- $IRI_{sr}$  1,7 mm/m
- $IRI_{max}$  3,4 mm/m

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa musi być równa szerokości mierzonego pasa ruchu 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 o długości 2 m i klina. Pomiar należy wykonywać nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne odchylenie równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej dla drogi klasy „G” wynosi  $\leq 6$  mm.

##### 6.4.2.5 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej zgodnie z tablicą 16.

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Pomiar wykonać urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej o rozmiarze 165 R 15 – zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC).

Pomiar wykonać przy temperaturze otoczenia od 5 °C do 30°C, na czystej nawierzchni.

Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Miarą właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(m)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(m) - D$ . Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. dojazd do skrzyżowania, obszar zabudowany), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,51, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Przed upływem okresu rękojmi wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 16.

Tablica 16. Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni :

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		30 km/h	60 km/h
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,51	0,41

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń, mieć jednolitą teksturę bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się.

## 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 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Zgodnie z postanowieniami Warunku Kontraktu Zamawiający dokona redukcji ceny kontraktowej (potrąceń) w przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wymagań zawartych w projekcie, a dotyczy odchyłeń/wartości granicznych w dopuszczalnych granicach akceptowanych przez Zamawiającego.

Dotyczy to następujących parametrów:

- składu mieszanki mineralno-asfaltowej (zawartość asfaltu, uziarnienie),
- grubości warstw,
- wskaźnika zagęszczenia,
- ~~właściwości przeciwoślizgowych,~~
- ~~równości podłużnej i poprzecznej.~~

Redukcja ceny kontraktowej (potrąceń) dokonana zostanie według zamieszczonych poniżej wzorów, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi zgody na zastosowanie potrąceń, to w takim przypadku jest zobowiązany usunąć wady.

Potrącenia obliczone zostaną według wzorów 1÷34 dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni i dla powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek lub dla powierzchni reprezentowanego odcinka, dla którego został oznaczony dany parametr.

Przedstawioną w poniższych wzorach cenę jednostkową (K) 1m<sup>2</sup> wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej stanowi cena jednostkowa [PLN/m<sup>2</sup>] z kosztorysu ofertowego.

Jeżeli zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami, to potrącenia te należy zsumować.

Suma wszystkich potrąceń jest ograniczona do 50% ceny ogólnej zawartej w kosztorysie ofertowym w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy asfaltowej.

W przypadku, gdy:

- zostaną przekroczone dopuszczalne odchyłki i wartości graniczne podlegające odbiorowi z potrąceniami,
- obliczona suma potrąceń przekroczy wartość pozycji zawartej w kosztorysie ofertowym o 50%, Wykonawca przedstawi Program Naprawczy lub usunie wadliwie wykonaną warstwę.

Jeżeli odchyłki przekraczają dopuszczalne maksymalne wartości, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku.

W takim wypadku za zgodą stron dopuszczalny jest odbiór częściowy.

Jeżeli wystąpiły odcinki wyłączone z odbioru to ostateczne potrącenia oblicza się dla całości zadania dopiero po realizacji programów naprawczych i wykonaniu powtórnych badań i pomiarów.

### 8.1. Potrącenia za skład mieszanki mineralno-asfaltowej

8.1.1. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego dla wyniku pojedynczego i średniej z wyników

**Odchyłka w zakresie zawartości lepiszcza jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w badaniu typu.**

- a) Granice dla których ustala się potrącenia dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %:
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **niedomiar** od 0,16 do 0,30
  - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **nadmiar** od 0,21 do 0,30
- b) Granice dla których ustala się potrącenia dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %:
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **niedomiar** od 0,4 do 0,5
  - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – **nadmiar** od 0,4 do 0,5

Potrącenia za zawartość lepiszcza rozpuszczalnego należy obliczyć dla wartości średniej i dla pojedynczych wyników.

#### 8.1.1.1. Obliczenie kwot potrąceń dla wartości średniej

Potrącenie dla wartości średniej należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego „pa” mieści się w granicach do potrąceń podanych w pkt 8.1.1 a.

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego „pa” dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,01% następująco:

$$p_a = |S_B - S_T| \quad (1)$$

gdzie:

$S_B$  - średnia zawartość lepiszcza rozpuszczalnego z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla MMA i warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,01%,

$S_T$  - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podana w badaniu typu.

Uwaga: Wartość średnią w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy policzyć dla minimum 6 pojedynczych próbek. Jeśli odcinek jest reprezentowany przez mniejszą ilość próbek, wówczas kwotę potrąceń należy obliczyć jako sumę potrąceń dla pojedynczych wyników.

Potrącenia obejmują kwotę za niedobór i nadmiar lepiszcza rozpuszczalnego, w stosunku do zawartości podanej w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = A \times K \times F \quad (2)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

A - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości odchyłki **pa** i obliczony z dokładnością do 0,001 według poniższej zależności:

$$A = pa/100 \times 30 \quad (3)$$

gdzie:

pa - wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego dla wartości średniej,

W przypadku, jeśli potrącenie dotyczy nadmiaru lepiszcza, wówczas obliczoną kwotę potrąceń wg wzoru (2) należy pomniejszyć o połowę.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem podaje się wartość parametru A dla poszczególnych odchyłek.

Wartości parametru A dla odchyłki średniej

„pa” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24
Wartość współczynnika A	0,048	0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,072
„pa” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3	0,31	0,32	0,33
Wartość współczynnika A	0,075	0,078	0,081	0,084	0,087	0,090	0,093	0,096	0,099
„pa” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,4	x	x
Wartość współczynnika A	0,102	0,105	0,108	0,111	0,114	0,117	0,120	x	x

#### 8.1.1.2. Obliczenie kwot potrąceń dla pojedynczych wyników

Potrącenie dla pojedynczych wyników należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki dla każdej pojedynczej próbki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego „pa” mieści się w granicach do potrąceń podanych w pkt 8.1.1 b.

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego pa dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_a = S_B - S_T \quad (4)$$

gdzie:

$S_B$  - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w pojedynczej próbce otrzymana z badań laboratoryjnych,

$S_T$  - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podana w badaniu typu.

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Potrącenie obejmuje kwotę za niedomiar i nadmiar lepiszcza rozpuszczalnego w stosunku do zawartości podanej w badaniu typu oraz za pogorszenie właściwości fizyko-mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = A' \times K \times F \quad (5)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału (t).

A' - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości odchyłki dla pojedynczej próbki pa i obliczony z dokładnością do 0,01 według poniższej zależności:

$$A' = [(p_a \times 130) - 30] : 100 \quad (6)$$

pa - wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego dla pojedynczego wyniku,

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem, podaje się wartości parametru A' dla poszczególnych odchyłek:

- Dla „pa” ( wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w % ) 0,4 - wartość współczynnika A' wynosi 0,22
- Dla „pa” ( wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w % ) 0,5 - wartość współczynnika A' wynosi 0,35

#### 8.1.1.3. Ostateczna kwota potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Ostateczna wartość potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w MMA stanowi kwota odpowiadająca:

– sumie potrąceń dla pojedynczych wyników w przypadku, jeśli odchyłka dla wartości średniej jest mniejsza niż określona w pkt. 8.1.1 a dla której ustala się potrącenia

lub

– wartości wyższej obliczonej jako:

- potrącenie dla wartości średniej,
- sumy potrąceń dla pojedynczych wyników,

jeśli odchyłki dla wartości średniej mieszczą się w granicach określonych w pkt.8.1.1.a dla których ustala się potrącenia.

#### 8.1.2. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA dla wartości średniej

**Odchyłka w zakresie uziarnienia jest wartością bezwzględną różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskana z badań laboratoryjnych, a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w badaniu typu.**

Jakość mieszanki mineralnej należy oceniać na podstawie :

– wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 ,

– wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 dla sita 0,063 mm i z dokładnością do 1 dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń – należy je spełnić wg wymagań określonych w poniższej tabeli:

Oceniany parametr przechodzi przez sito # , mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku ; %
0,063	2,5
0,125	4
2	5
5,6	6
11,2	7

Potrącenie dla wartości średniej należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki w zakresie ziaren przechodzących przez dane sito tj. o wymiarze oczka wynosi:

- 0,063 mm – odchyłka  $p_w$  mieści się w granicach  $1,6 \div 2,5$  .  **$\geq 2,6$  nie do odbioru.**
- 0,125 mm – odchyłka  $p_p$  mieści się w granicach  $2,1 \div 4,0$  .  **$\geq 4,1$  nie do odbioru.**
- 2 mm - odchyłka  $p_y$  mieści się w granicach  $3,1 \div 5,0$  .  **$\geq 5,1$  nie do odbioru.**
- 5,6 mm - odchyłka  $p_z$  mieści się w granicach  $4,1 \div 6,0$  .  **$\geq 6,1$  nie do odbioru.**
- 11,2 mm - odchyłka  $p_d$  mieści się w granicach  $5,1 \div 7,0$  .  **$\geq 7,1$  nie do odbioru.**

#### 8.1.2.1. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 0,063 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_w = Z_B - Z_T \quad (7)$$

gdzie:

$Z_B$  - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla SMA i warstwy asfaltowej ściernalnej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

$Z_T$  - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_w = 0,3 \times U \times K \times F \quad (8)$$

gdzie:

$P_w$  - potrącenie [PLN],

$U$  - współczynnik wyrażony w funkcji parametru  $w$  i obliczony z dokładnością do 0,001 według poniższej zależności:

$$U = 0,045 \times w^2 + 0,026 \times w + 0,002 \quad (9)$$

$w$  - przekroczenie wielkości odchyłki  $p_w$  o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=1,5$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 0,063mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$w = p_w - T \quad (10)$$

$T$  - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=1,5$ ),

$K$  - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.2. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 0,125 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_p = Z_B - Z_T \quad (11)$$

gdzie:

$Z_B$  - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla SMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

$Z_T$  - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_p = 0,1 \times U \times K \times F \quad (12)$$

gdzie:

$P_p$  - potrącenie [PLN]

$U$  - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru  $p$  i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru  $w$  należy wstawić parametr  $p$ .

$p$  - przekroczenie wielkości odchyłki  $p_p$  o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=2,0$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 0,125 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p = p_p - T \quad (13)$$

$T$  - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=2,0$ ),

$K$  - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.3. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 2 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_y = Z_B - Z_T \quad (14)$$

gdzie:

$Z_B$  - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

$Z_T$  - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_y = 0,3 \times U \times K \times F \quad (15)$$

gdzie:

$P_y$  - potrącenie [PLN],

$U$  - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru  $y$  i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru  $w$  należy wstawić parametr  $y$ .

$y$  - przekroczenie wielkości odchyłki  $p_y$  o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=3,0$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 2 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$y = p_y - T \quad (16)$$

$T$  - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=3,0$ ),

$K$  - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.4. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 5,6 mm

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 5,6 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_z = Z_B - Z_T \quad (17)$$

gdzie:

$Z_B$  - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 5,6 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,  
 $Z_T$  - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 5,6 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_z = 0,1 \times U \times K \times F \quad (18)$$

gdzie:

$P_z$  - potrącenie [PLN],

$U$  - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru  $z$  i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru  $w$  należy wstawić parametr  $z$ ,

$z$  - przekroczenie wielkości odchyłki  $p_z$  o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=4,0$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 5,6 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$z = p_z - T \quad (19)$$

$T$  - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=4,0$ ),

$K$  - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.5. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 11,2 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze boku oczka 11,2 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_d = Z_B - Z_T \quad (20)$$

gdzie:

$Z_B$  - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 11,2 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

$Z_T$  - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 11,2 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_d = 0,3 \times U \times K \times F \quad (21)$$

gdzie:

$P_d$  - potrącenie [PLN],

$U$  - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru  $d$  i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru  $w$  należy wstawić parametr  $d$ ,

$d$  - przekroczenie wielkości odchyłki  $p_d$  o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń ( $T=5,0$ ), w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 11,2 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$d = d_z - T \quad (22)$$

$T$  - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń ( $T=5,0$ ),

$K$  - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup> lub PLN/t,

$F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

#### 8.1.2.6. Ostateczna kwota potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA

Ostateczna wartość potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA stanowi kwota odpowiadająca sumie potrąceń obliczonych dla wartości średniej w zakresie ziaren przechodzących przez sito o danym wymiarze oczka, tj.:

$$P = P_w + P_p + P_y + P_z + P_d \quad (23)$$

### 8.2. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości warstwy ścieralnej powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Dopuszcza się zawyżenie średniej grubości warstwy pod warunkiem, że zostaną spełnione wymagania w zakresie dopuszczalnych tolerancji dla rzędnych wysokościowych.

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń.

Dopuszczalne odchyłki w zakresie grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru wynoszą:

- $1 \div 5 \%$  bez potrąceń



- 6÷ 10 % z potrąceniami
- ≥ 11 % nie do odbioru

Potrącenie za niewłaściwą grubość warstwy ścieralnej z SMA jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych pomiarów.

Wartość odchyłki  $p_{gw}$  w zakresie grubości warstwy ścieralnej z SMA dla pojedynczego pomiaru, należy obliczyć z dokładnością do 1% następująco:

$$p_{gw} = (d_K - d_P) / d_K \cdot 100 \quad (24)$$

gdzie:

$d_K$  - grubość warstwy ścieralnej z SMA przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni,

$d_P$  - grubość warstwy ścieralnej z SMA otrzymana w wyniku pojedynczego pomiaru.

Potrącenie oblicza się według wzoru 23.

$$P_{gw} = p_{gw}/100 \times 3,75 \times K \times F \quad (25)$$

gdzie:

$P_{gw}$  - potrącenie [PLN],

$p_{gw}$  - wartość odchyłki, przekroczenia w dół od grubości przyjętej w konstrukcji nawierzchni w [%],

3,75 - wartość stała

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>].

Zamawiający nie rekompensuje zwiększonej grubości warstwy ścieralnej.

### 8.3. Potrącenia za wskaźnik zagęszczenia

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów zagęszczenia danej warstwy musi spełniać następujące wymagania:

Dopuszczalne wartości graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia warstwy ścieralnej z SMA dla pojedynczego wyniku pomiaru wynoszą:

- ≥ 98,0 % bez potrąceń
- 96,5 ÷ 97,9 % z potrąceniami
- ≤ 96,4 % nie do odbioru

Dla zaniżonych grubości – wartość odchyłki  $p_{gw} > 0$ .

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń. Potrącenie za niewłaściwe zagęszczenie warstwy jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych wyników.

Wielkość różnicy w zakresie wskaźnika zagęszczenia  $p_c$  dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_c = P_W - P_B \quad (26)$$

gdzie:

$P_B$  - zagęszczenie warstwy w pojedynczej próbce otrzymane z badań laboratoryjnych,

$P_W$  - dolna granica wymaganego zagęszczenia warstwy ( $P_W = 98,0\%$ ).

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = p_c^2 / 100 \times 6 \times K \times F \quad (27)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

$p_c$  - wielkość różnicy w zakresie wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku, [%],

K - cena jednostkowa w PLN/m<sup>2</sup>,

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>].

### 8.4. Potrącenia za miarodajny współczynnik tarcia

Potrąceń za miarodajny współczynnik tarcia nie stosujemy ze względu na wielkości minimalne wymagane przez przepisy prawne (Dz.U. z 2016 roku poz.124)

### 8.5. Potrącenia za niewłaściwe równości podłużne i poprzeczne

Potrąceń za równości podłużną i poprzeczną nie stosujemy ze względu na wielkości minimalne wymagane przez przepisy prawne. (Dz.U. z 2016 roku poz.124)

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:  
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--

- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- wykonanie uszorstnienia poprzez rozścielenie i przywałowanie kruszywa,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT i PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT

32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**
64. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, Warszawa 2014
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Warszawa 2014
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach krajowych, Warszawa 2009

#### 10.4. Inne dokumenty

67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2016 roku poz.124 )
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Politechnika Gdańska Gdańsk 2012.

D-05.03.13A	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
-------------	-------------------------	--





























## D-07.01.01

## OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg w ramach realizacji zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego i obejmują wykonanie następujących elementów:

- linie segregacyjne,
- mocowanie punktowych elementów odblaskowych.

Oznakowanie będzie wykonywane jako grubowarstwowe.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2.** Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.3.** Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.6.** Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7.** Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.8.** Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**1.4.9.** Punktowe elementy odblaskowe - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**1.4.10.** Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.11.** Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**1.4.12.** Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.13.** Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać znak CE lub B ewentualnie posiadać aprobatę techniczną.

#### 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2.

#### 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

D-07.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę brutto i netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## 2.5. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

### 2.5.1. Materiały do znakowania grubowarstwowego

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm, jak masy termoplastyczne.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

### 2.5.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania grubowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania: grubowarstwowego 2% (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### 2.5.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Zalecane uziarnienie mikrokulek 100-600 mikrometrów lub 125-630 mikrometrów

Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone

Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę i chlorek sodowy zawierając nie więcej niż 25% kulek z defektami.

Badania wg normy francuskiej NF/P/98-641.

### 2.5.5. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### 2.5.6. Wymagania wobec punktowych elementów odblaskowych

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu.

Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej i odpowiednich aprobaty technicznych.

## 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych,

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-07.01.01
--	-------------------------	------------

- sprzętu do badań, określonych w ST.

### 3.3. Sprzęt towarzyszący

Wykonawca robót musi dysponować pojazdami zabezpieczającymi (z oznakowaniem ruchomym) do rozstawiania i zbierania pachółków które zabezpieczają świeże znakowanie przed rozjechaniem. Wykonawca powinien dysponować taką liczbą pachółków ostrzegawczych, by móc zabezpieczyć jednorazowo malowany odcinek do czasu wyschnięcia naniesionego na nim znakowania i oddania pod ruch.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym mechaniczne starcie znakowania w przypadku jego korekty oraz szczotką mechaniczną i ręką do usuwania zanieczyszczeń.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania znakowania powinny być spełnione następujące warunki zewnętrzne:

- minimalna temperatura powietrza: 5° C,
- minimalna temperatura nawierzchni: 5° C,
- maksymalna temperatura powietrza: 35 °C,
- maksymalna wilgotność względna powietrza: 85%,
- brak silnych wiatrów,
- brak opadów atmosferycznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko wykroplenia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek Wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału używanego do znakowania.

### 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/lub miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w ST wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

### 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

### 5.6. Wykonanie znakowania drogi

#### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

#### 5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w ST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość,

D-07.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

#### 5.6.3. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.7. Wykonanie punktowych elementów odblaskowych

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania. Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe. W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,

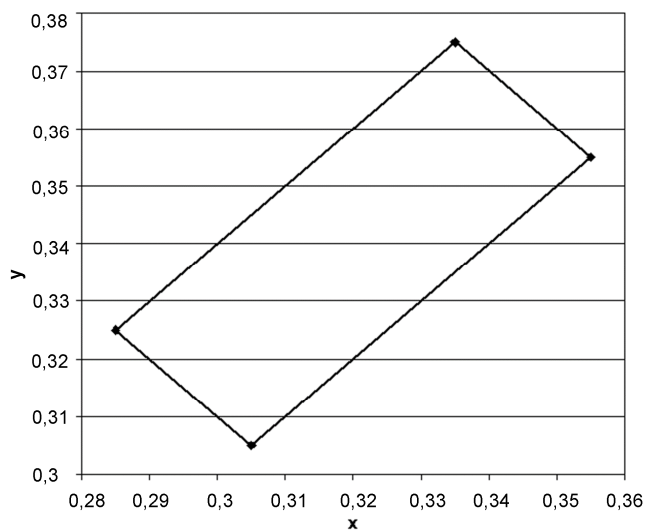
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,

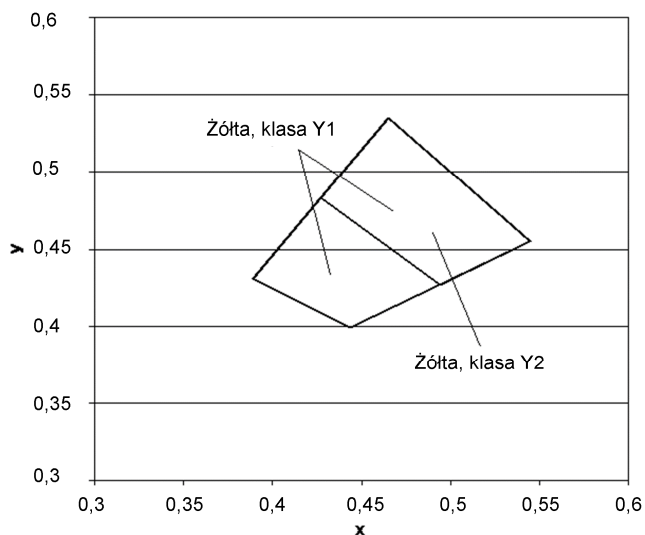
Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 [4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

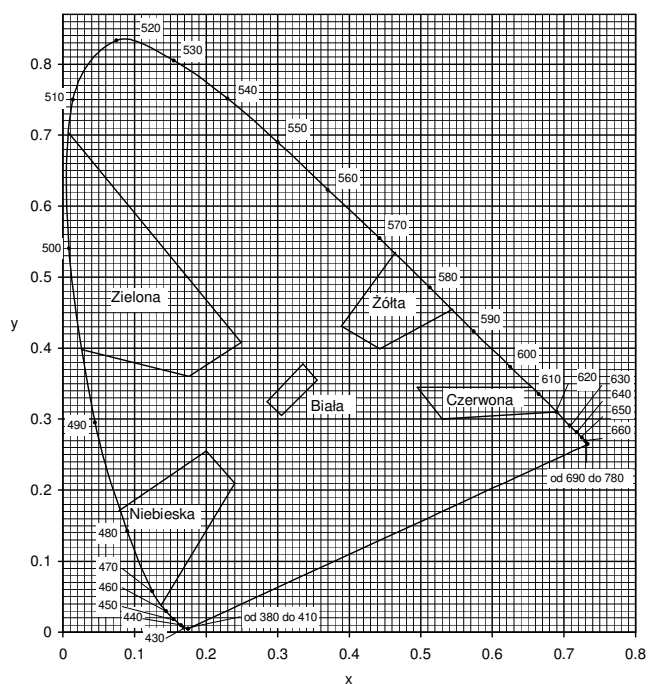
Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x,y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

D-07.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436:2000 [4].

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2000 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w ST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaniu z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001 [3]. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednocześnie obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami pomiar nie jest możliwy.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdźności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla: oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-07.01.01
---	-------------------------	------------

- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100$  km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na drodze będącej przedmiotem SST.

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania		
	rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	$\leq 25$
	rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	$\leq 8$
	benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
2	Właściwości kulek szklanych		
	współczynnik załamania światła	-	$\geq 1,5$
	zawartość kulek z defektami	%	20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy:			
	białej,	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	$\geq 200$	R4
	żółtej tymczasowej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	$\geq 150$	R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:			
	białej,	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	$\geq 150$	R3
	żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	$\geq 100$	R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	$\geq 100$	R2

D-07.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: białej na nawierzchni asfaltowej, białej na nawierzchni betonowej, żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej białej na nawierzchni betonowej żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 160$ $\geq 100$	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej białej na nawierzchni betonowej żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 130$ $\geq 80$	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni w dzień w nocy	h h	$\leq 1$ $\leq 2$	- -

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

##### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego malowanego jest  $\text{m}^2$  [metr kwadratowy] wg projektu tymczasowej i docelowej organizacji ruchu.



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	D-07.01.01
--	-------------------------	------------

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór gwarancyjny

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

Odbioru gwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego z Zamawiającym w warunkach Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać następujące roboty:

Oznakowanie poziome stałe:

- oznakowanie poziome jezdni farbami koloru białego – m<sup>2</sup>;

Cena wykonania m<sup>2</sup> robót związanych z naniesieniem oznakowania stałego obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2.	PN-85/O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
3.	PN-EN 1423:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)
3a.	PN-EN 1423:2001/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)
4.	PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
4a.	PN-EN 1436:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)
5.	PN-EN 1463-1:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
5a.	PN-EN 1463-1:2000/A1:2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
5b.	PN-EN 1463-2:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
6.	PN-EN 1871:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
6a.	PN-EN 13036-4: 2004(U)	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)

<i>D-07.01.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie</i>
-------------------	--------------------------------	---

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)

## D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w ramach realizacji zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach oraz urządzeń towarzyszących, w postaci:

- - ustawienie słupków stalowych do znaków śr. 63,5mm
- - ustawienie znaków zakazu, nakazu, ostrzegawczych i informacyjnych oraz tabliczek T
- - ustawienie tablic prowadzących ciągłych
- - ustawienie na czas budowy tablic informacyjnych wraz z konstrukcją wsporczą oraz demontaż i odwóz.

Dla znaków należy zastosować folię 2 generacji, (dla znaków: A-7, B-2, B-20, B-25, B-33, D-6, D-6a, D-6b należy zastosować folię 3 generacji).

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. Tarcza znaku - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) - jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane (folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- 1.4.4. Znak drogowy nieodblaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).
- 1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).
- 1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).
- 1.4.7. Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.8. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.
- 1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Znaki powinny zostać wykonane w standardzie odpowiadającym standardowi znaków na sąsiadujących odcinkach drogi krajowej nr 24.

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

#### 2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

Na drodze można umieszczać urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie właściwie oznaczone, dla których:

- wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie odpowiednich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nie podlegających certyfikacji,
- wydano atest lub certyfikat w kraju wytworzenia, co do których nie jest wymagane nadanie znaku bezpieczeństwa.

D-07.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

W załączniku nr 1 oraz 4 do rozporządzenia 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, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego..

### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 [1].

#### 2.3.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [4].

#### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 [3]. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### 2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1008 [6].

#### 2.3.4. Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inżyniera. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 934-2 [5].

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

#### 2.3.5. Pręty zbrojenia

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [2].

### 2.4. Konstrukcje wsporcze

#### 2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi KPED [29] lub z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur podano w tablicy 1.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219 [9]

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09	± 1,25 %	± 15 %
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

#### 2.4.2. Rury

Należy zastosować rury o średnicy zewnętrznej 63,5 mm oraz grubości ścianki 5 mm.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 [9], PN-H-74220 [10] lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,

- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07 [15], PN-H-84018 [12], PN-H-84019 [13], PN-H-84030-02 [16] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200 [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [17]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwałowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [14] - tablica 2 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 2. Podstawowe własności kształtowników według PN-H-84020 [14]

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grub. lub śred. w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

#### 2.4.4. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 [26] lub PN-M-69430 [22], względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420 [21], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

#### 2.4.5. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 3.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 3. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651 [8]	Minimalna grubość powłoki, µm, przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

#### 2.4.6. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W

D-07.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

## 2.5. Tarcza znaku

Przyjęto umieszczenie na projektowanym odcinku znaków pionowych z grupy wielkości - dużych (D). Do znaków pionowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu należy użyć folii odblaskowych II typu.

### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływ zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### 2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaków oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią przysmatyczną – 12 lat.

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,
- inne materiały, np. sklejka wodoodporna, tworzywa syntetyczne, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

### 2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

### 2.5.5. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształtowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształtowników z tworzyw syntetycznych lub sklejki wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm. Tylne powierzchnie tarczy powinny być zabezpieczone przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-88/C-81523 [4] oraz PN-76/C-81521 [1] w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 oraz 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. [25] nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

### 2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

## 2.7. Znaki nieodblaskowe

### 2.7.1. Wymagania dotyczące powierzchni i barwy znaku nieodblaskowego

Znaki nieodblaskowe (znaki nieodblaskowe zwykłe) mogą być wykonane jako malowane lub oklejane folią, z materiałów nie wykazujących odbicia powrotnego (współdrożnego). Nie dopuszcza się używania na znaki drogowe nieodblaskowe (zwykłe) materiałów fluorescencyjnych.

### 2.7.2. Warunki podstawowe dla farb i folii nieodblaskowych

Folie i farby użyte do wykonania znaku muszą wykazywać pełne związanie z podłożem (powierzchnią tarczy znaku) przez cały czas wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są w szczególności lokalne niedoklejenia, odklejenia, pęcherze, złuszczenia lub odstawanie farby lub folii na krawędziach lica znaku oraz na jego powierzchni.

### 2.7.3. Warunki dodatkowe dla farb nieodblaskowych

Powierzchnia farby na lico znaku nowego musi być jednolita - bez lokalnych szczelin lub pęknięć. Niedopuszczalne są lokalne nierówności farby oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie farby.

Grubość farby lica znaku nie może być mniejsza od 50 µm. Grubość farby na tylnej stronie znaku nie może być mniejsza od 20 µm.

### 2.7.4. Warunki dodatkowe dla folii nieodblaskowych

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odklejenie od podłoża bez jej zniszczenia.

Krawędzie folii na obrzeżach tarczy znaku, jak również krawędzie folii, symboli, napisów, obramowań itp. muszą być tak wykonane i zabezpieczone, by zapewniona była integralność znaku przez pełen okres jego trwałości.

### 2.7.5. Wymagania jakościowe dla znaków malowanych

Powierzchnia lica znaków drogowych malowanych musi być równa i gładka; niedopuszczalne jest występowanie na nim jakichkolwiek fragmentów nie pokrytych farbą. Struktura powierzchniowa warstwy farby nie może sprzyjać osadzaniu na niej zanieczyszczeń lub cząstek kurzu.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż jedna lokalna usterka w postaci zarysowań o szerokości nie większej od 0,8 mm i długości nie większej niż 8 mm. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek innych usterek, w tym pęcherzyków, rozległych zarysowań, wyczuwalnych nierówności farby - na powierzchni tarczy znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji na lico znaku lub na tylnej stronie tarczy znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości znaku na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do trzech usterek o charakterze wskazanym wyżej oraz do jednej powierzchniowej usterki lokalnej (pęcherzyki itp.) o wymiarach nie większych od 2 mm. Na całkowitej powierzchni znaku dopuszcza się nie więcej niż 8 zarysowań szerokości nie większej niż 0,5 mm i długości nie przekraczającej 8 cm, jeżeli ich głębokość nie sięga do podłoża lub nie więcej niż 5 zarysowań o długości przekraczającej 10 mm, lecz nie większej od 10 cm, jeżeli ich głębokość sięga do podłoża oraz do pięciu ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 4 mm w każdym kierunku w znakach małych i średnich lub 6 mm w znakach dużych i wielkich - pod warunkiem, że te zarysowania lub ogniska korozji nie zniekształcają treści znaku.

Wady w postaci nierówności konturów rysunku znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na lico znaku, nie mogą przekraczać 1 mm dla znaków małych i średnich oraz 2 mm dla znaków dużych i wielkich.

Niedopuszczalne jest występowanie zacieków o wymiarach większych niż 2 mm w znakach małych i średnich oraz 3 mm w znakach dużych i wielkich w każdym kierunku.

### 2.7.6. Wymagania jakościowe dla znaków oklejanych

Powierzchnia tarczy znaku oklejonego musi być równa i gładka; nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania.

D-07.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (niewielkie zarysowania o długości nie większej niż 8 mm itp.) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rozległych zarysowań oraz pojedynczych rys dłuższych od 8 mm na powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości znaku na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 lokalnych usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych od 2 mm w każdym kierunku. Na każdym z tych fragmentów dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej powierzchni znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 zarysowań szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm lecz nie większej od 20 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych w okresie wymaganej trwałości dopuszcza się również lokalne odklejenia folii o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 10 mm<sup>2</sup> każde w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm lub na całkowitej powierzchni znaku, jeżeli powierzchnia ta jest mniejsza od 1,44 m<sup>2</sup>.

Zarysowania i oderwania folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych w dalszym ciągu.

Zachowana musi być co najmniej identyczna dokładność rysunku znaku, jak dla znaków malowanych (pkt 2.7.5).

W znakach nowych folia nie może wykazywać żadnych znamion odklejeń, rozwarstwień, zanieczyszczeń itp. między poszczególnymi warstwami folii lub licem i tarczą znaku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po okresie wymaganej gwarancji co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego fragmentu znaku o wymiarach 4 x 4 cm.

W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji nie może występować żadna korozja tarczy znaku.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 15 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Zabronione jest stosowanie folii, które mogą być bez całkowitego zniszczenia odklejone od tarczy znaku lub od innej folii, na której zostały naklejone.

#### 2.7.7. Tylna strona znaków nieodblaskowych

Tylna strona tarczy znaków musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną. W przypadkach wycinania tarczy znaku z blachy stalowej cynkowanej powierzchniowo - krawędzie tarczy należy zabezpieczyć odpowiednią powłoką przeciwkorozyjną.

### 2.8. Znaki prześwietlane

#### 2.8.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków prześwietlanych

Znaki drogowe prześwietlane wykonuje się jako urządzenia, których integralnym składnikiem jest oprawa oświetleniowa wbudowana w znak - osłonięta licem znaku z materiału przepuszczającego światło.

Oprawa oświetleniowa wbudowana w znak musi być oznaczona znakiem bezpieczeństwa „B” wydanym przez uprawnioną jednostkę.

Znak drogowy prześwietlany musi mieć umieszczone w sposób trwały oznaczenia przewidziane na tabliczce znamionowej według ustalenia punktu 5, a ponadto oznaczenie oprawy: a) napięcia znamionowego zasilania, b) rodzaju prądu, c) liczby typu i mocy znamionowej źródeł światła, d) symbolu klasy ochronności elektrycznej oprawy wbudowanej w znak, e) symbolu IP stopnia ochrony odporności na wnikanie wilgoci i ciał obcych.

Równość i gładkość powierzchni znaku i dokładność rysunku znaku dla znaków prześwietlanych należy przyjmować jak dla znaków nieodblaskowych (pkt 2.7).

#### 2.8.2. Lico znaku prześwietlanego

Lico znaku powinno być tak wykonane, aby nie występowały niedokładności w postaci pęcherzy, pęknięć itp. Niedopuszczalne są lokalne nierówności oraz cząstki mechaniczne zatopione w warstwie prześwietlanej.

### 2.9. Znaki oświetlane

#### 2.9.1. Wymagania ogólne dotyczące znaków oświetlanych

Znaki drogowe oświetlane wykonuje się jak znaki nieodblaskowe. Ze znakiem sprzężona jest w sposób sztywny oprawa oświetleniowa, oświetlająca w nocy lico znaku. Oprawa umieszczona jest na zewnątrz znaku.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie znaku z materiałów odblaskowych, znak musi spełniać dodatkowo wymagania określone w punkcie 2.6.

Oprawa oświetleniowa znaku musi być oznaczona znakiem bezpieczeństwa „B” wydanym przez uprawnioną jednostkę.

Oznaczenia na tabliczce znamionowej oprawy muszą spełniać wymagania określone w punkcie 2.8.1.

#### 2.9.2. Rodzaj powierzchni znaku

Wymagania dotyczące powierzchni znaku ustala się jak dla znaków nieodblaskowych (pkt 2.7), a w przypadku wykonania znaku z materiałów odblaskowych - jak dla znaków odblaskowych (pkt 2.6).

Warunki wykonania lica znaku ustala się odpowiednio jak dla znaków nieodblaskowych (pkt 2.7).

### 2.10. Znaki emaliowane

Znaki drogowe emaliowane mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej. Trwałość znaku emaliowanego, w tym również trwałość jego barwy nie może być mniejsza od 15 lat.



### 2.11. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

### 2.12. Tablice informacyjne

Tablice informacyjne należy wykonać zgodnie z projektem tymczasowej organizacji ruchu.

Tablice informacyjne powinny zostać ustawione najpóźniej 21 dni po rozpoczęciu robót w miejscu wskazanym przez Zamawiającego (Kierownika Projektu).

### 2.13. Sygnalizatory świetlne

Lampy w ramach „fali świetlnej” – powinny nadawać sygnał w kolorze żółtym z częstotliwością  $30 \pm 5$  błysków/min.

### 2.14. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27]. Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych lub koparek gąsienicowych,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 12620 [3].

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju, wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniemi Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijkami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

D-07.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	---

### 5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy C 12/15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i ST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,

odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,

odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 oraz 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

### 5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [20].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 4. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 4. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęsnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

### 5.6. Konstrukcje wsporcze

#### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m<sup>2</sup>, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazdy - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier.

#### 5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

#### 5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez

konstrukcję wsporczą

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

#### 5.6.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do

przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

#### 5.6.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### 5.6.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryw cynkowych. Zabrania się stosowania pokryw konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### 5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

### 5.9. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,

datą produkcji,

oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,

datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,

D-07.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [19],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt za całość robót w zakresie oznakowania pionowego tymczasowego wg tymczasowej organizacji ruchu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

### 8.3. Odbiór gwarancyjny

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

Odbioru gwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego z Zamawiającym w warunkach Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać następujące roboty:

Oznakowanie pionowe tymczasowe:

- dostarczenie, zamontowanie, utrzymanie i demontaż oznakowania pionowego wg projektu tymczasowej organizacji ruchu – ryczałt,

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ryczałtowa wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego tymczasowego obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- zamocowanie i utrzymanie świateł ostrzegawczych oraz sygnalizatorów ruchu wahadłowego,
- ręczne sterowanie ruchem wahadłowym,
- zapewnienie tymczasowych dojazdów do działek,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie elementów oznakowania w trakcie robót,
- rozbiórka i odtransportowanie elementów oznakowania.

Cena ryczałtowa wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego stałego obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- demontaż i składowanie istniejącego oznakowania,
- wykonanie fundamentów
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-EN 206-1	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3.	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
4.	PN-EN 197-1	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5.	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy, i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
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
7.	PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8.	PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
9.	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
11.	PN-H-82200	Cynk
12.	PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13.	PN-H-84019	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki
14.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15.	PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16.	PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
17.	PN-H-93010	Stal. Kształowniki walcowane na gorąco
18.	PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
19.	PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20.	PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21.	PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
22.	PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
23.	PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26.	BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

### 10.2. Inne dokumenty

- Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia 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 (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
- CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
- CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)
- Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

<i>D-07.02.01</i>	<i>Specyfikacje Techniczne</i>	<i>Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie</i>
-------------------	--------------------------------	---

## M-23.25.01 USTRÓJ TUNELOWY RAMOWY NA „NA MOKRO” Z ELEMENTAMI PREFABRYKOWANYMI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem prefabrykowanego przepustu skrzynkowego o konstrukcji żelbetowej realizowanego w ramach zadania: „Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przepustu żelbetowego z wykorzystaniem prefabrykatów skrzynkowych wraz z pracami technologicznymi (ścianki szczelne, skanalizowanie ciekłu, itp.).

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

Zgodnie z OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz zgodnie z Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi.

#### 2.1. Grodzice stalowe

Grodzice o parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej i spełniające wymagania OST M-11.07.01 „Ścianki szczelne”.

#### 2.2. Beton

Betony klasy B15 (C12/15), B25 (C20/25), B30 (C25/30) i B45 (C35/45) spełniające wymagania zawarte w OST M-13.01.00 oraz OST M-13.02.02.

#### 2.3. Prefabrykaty przepustów

Zakłada się wykonanie prefabrykatów w formach stalowych w Wytwórni.

Prefabrykaty długości 99 cm wykonywane są z betonu B45 (C35/45) i zbrojone prętami od Ø10 do Ø25 ze stali A-IIIN. Otulina min. 4 cm.

Prefabrykaty przepustów wykonane z betonu B45 (C35/45) i zbrojone stalą A-IIIN powinny spełniać wymagania PN-EN 13369:2005 oraz PN-EN 14844+A1:2009.

#### 2.4. Stal zbrojeniowa

Stal A-IIIN (RB500W) spełniająca wymagania zawarte w OST M-12.01.02.

#### 2.5. Żywiczna zaprawa kotwiąca

#### 2.6. Rury do kanalizacji rowu na czas robót

Materiał i średnicę rur dobierze Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera. Średnica i ilość rur musi gwarantować przeprowadzenie wody płynącej w cieklu bez powodowania szkód korony drogi.

#### 2.7. Kit trwale plastyczny odporny na wysokie temperatury

Wykonawca wystąpi do Inżyniera o zatwierdzenie rodzaju i średnic proponowanych rur.

### 3. SPRZĘT

Zgodnie z OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz OST M-11.07.01, OST M-12.01.01, OST M-13.01.01.

### 4. TRANSPORT

Zgodnie z OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" oraz OST M-11.07.01, OST M-12.01.01, OST M-13.01.01.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

Zgodnie z OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

##### 5.2.1. Wykonanie ścianki szczelnej

Wykonanie robót zgodnie z OST M-11.07.01 „Ścianki szczelne”.

##### 5.2.2. Konstrukcja nośna

M-23.25.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Konstrukcja przepustu posadowiona zostanie na fundamencie betonowym, wykonanym w świetle istniejących podpór, od wlotu i wylotu ograniczonym ściankami szczelnymi. Betonowanie fundamentu metodą betonowania podwodnego „kontraktor”.

Zastosowano prefabrykaty o przekroju dwudzielnym 450/100 oraz 450/150 zgodnie z katalogiem „Przepusty drogowe. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” – Transprojekt Warszawa 2007 r.

Prefabrykaty dolne i górne scalone poprzez stalowe bolce średnicy 40mm wstawione w wykształcone w prefabrykacie wnęce wypełnionej zaprawą niskoskurczową na spoiwie cementowym.

Konstrukcja skrzynki wykonana z betonu B45 zbrojona prętami od Ø10 do Ø25 ze stali A-IIIIN.

Prefabrykaty górne scalone poprzez warstwę nadbetonu.

Konstrukcja monolityczna wlotu i wylotu wykonana z betonu B30 zbrojona prętami ze stali A-IIIIN.

Przestrzeń między wykonanym przepustem z istniejącymi podporami wypełnić gruntem stabilizowanym cementem. Zastosować takie kruszywo aby zasypka była przepuszczalna i umożliwiała odpływ wody.

W trakcie betonowania należy pamiętać o osadzeniu w konstrukcji wlotu i wylotu kotew mocowania kapy chodnikowej

#### 5.2.3. Płyta zespalająca i łączniki

Żelbetowa płyta zespalająca prefabrykaty, wykonywana jest na miejscu budowy z betonu klasy B30 i prętów zbrojeniowych od Ø10 do Ø14 ze stali A-IIIIN. Minimalna grubość płyty wynosi 14 cm. Górną powierzchnię należy wykształcić w spadku daszkowym min. 2%.

Zespoleń płyty z prefabrykatami zapewniają łączniki Ø14 osadzone za pomocą żywicy epoksydowej w prefabrykacie. Rozstaw i ilość wg rys. szczegółowego.

#### 5.2.4. Skanalizowanie rowu

Na czas wykonanie robót fundamentowych oraz konstrukcji przepustu wodę należy przepuścić z zastosowaniem rur. Wykonawca przygotowuje projekt technologiczny, który zatwierdzi Inżynier.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1.

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Dokumentacją Projektową pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- wykonania robót betoniarskich.

Kontrolę jakości robót przeprowadzić zgodnie z M-13.01.00.

### 6.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- $\pm 20$  mm dla wymiaru przekroju w planie
- pochylenie ścian 0,5 % wysokości
- $\pm 10$  mm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest:

- m [metr] wbitej ścianki szczelnej (liczonej w planie) o określonym wg Dokumentacji Projektowej współczynniku wytrzymałości i określonej wysokości wraz z obciążeniem do projektowanego poziomu,
- m<sup>3</sup> [metr sześcienny] wbudowanego betonu określonej klasy,
- szt [sztuka] prefabrykatu, zamontowanego łącznika wraz z wierceniem otworów i przygotowaniem podłoża,
- kg [kilogram] zbrojenia,
- ryczałt za wykonane prace związane ze skanalizowaniem rowu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

### 8.3. Odbiór gwarancyjny

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

Odbioru gwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego z Zamawiającym w warunkach Kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa m wykonania ścianek szczelnych uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji - zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe; wykonanie pomostów roboczych, rusztowań;



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-23.25.01
--	-------------------------	------------

- zabicie ścianek szczelnych wraz z obciążeniem do projektowanego poziomu;
- rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

Cena jednostkowa szt prefabrykatu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie robót;
- zakup, dostarczenie i montaż prefabrykatów przepustów;
- wiercenie otworów i wklejanie łączników,
- rozbiórka wszystkich konstrukcji pomocniczych;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa m<sup>3</sup> betonu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie robót;
- zabetonowanie wraz z pielęgnacją betonu wszystkich elementów przepustu;
- rozbiórka wszystkich konstrukcji pomocniczych;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa kg zbrojenia uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie robót;
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa skanalizowania rowu uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- przygotowanie robót;
- montaż rur wraz z zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody,
- przełożenie rur zgodnie z etapami prowadzonych robót,
- demontaż i wywiezienie rur,
- oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w projekcie wszelkich drobnych konstrukcji, jak np. marki, z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Wykonanie robót izolacyjnych, dylatacji , nawierzchni , zasypek , odwodnienia , dylatacji itp. ujęto w SST dotyczących tych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone Wymagania i badania.
PN-EN 197-1	Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement . Część 2. Ocena zgodności
PN-B-06250	Beton zwykły (archiwalna)
PN-EN 206-1	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12390	Badania betonu
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 14844+A1:2009(U)	Prefabrykaty z betonu. Przepusty skrzynkowe
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu krzemianowego.
PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu wapniowego.

M-23.25.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego.
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles.
PN-EN-197-1	Cement. Część I : Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-B-32250	Materiały budowlane . Woda do betonów i zapraw.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### **10.2. Inne dokumenty**

Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych. - zał. do zarządzenia GDDP.

## M-27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA - NA ZIMNO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru elastycznej powłoki izolacyjnej gr.  $\geq 4$  mm wykonanej na zimno w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni betonowych odziemnych od strony zasypki stykających się z gruntem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, OST i poleceniami Kierownika Projektu.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

Do wykonania izolacji wg zasad niniejszej ST przewiduje się zastosowanie:

- rzadkiej masy asfaltowej do gruntowania podłoża betonowego,
- gęstej lub półgęstej masy asfaltowej do wykonywania izolacji bitumicznych grubości nie mniejszej niż 4 mm,

#### 2.2. Materiał gruntujący

Wymagane dane techniczne:

- baza - emulsja bitumiczna,
- rozpuszczalnik - nie występuje,
- konsystencja – ciekła,
- sposób nanoszenia - pędzlem murarskim lub szczotką dekarską, wałkiem, poprzez natrysk,
- sucha pozostałość - nie mniej niż 60%,
- zakres temperatur podczas stosowania - już od  $+5^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.3. Materiał izolacyjny

Wymagane dane techniczne:

- rodzaj - 2-składnikowa masa bitumiczna modyfikowana tworzywem sztucznym,
- skład - tworzywa sztuczne, bitum, wypełniacze,
- rozpuszczalniki – brak,
- konsystencja po wymieszaniu - gęsta pasta,
- czas możliwej obróbki w temp.  $+20^{\circ}\text{C}$  - min. 1 godzina,
- temperatura materiału w trakcie stosowania nie mniej niż  $+5^{\circ}\text{C}$
- sposób nakładania - gładka kielnia, pace,
- czas schnięcia przy  $+20^{\circ}\text{C}$  i 70% wilgotności względnej powietrza - max. 3 dni,
- sucha pozostałość - nie mniej niż 90% objętości,
- grubość nakładanej warstwy - min. 4 mm,
- temperatura mięknięcia - min.  $+100^{\circ}\text{C}$ .

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do prac powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia:

- do przygotowania podłoża – sprzęt do mycia hydrodynamicznego, młotki, szczotki druciane, szczotki do zmiatania, narzędzia murarskie do napraw podłoża
- do aplikacji materiału – – sprzęt malarski, pędzle, wałki, naczynia, miarki, graca gumowa, materiał bawełniany do czyszczenia.

### 4. TRANSPORT

Materiały opisane w niniejszej specyfikacji są konfekcjonowane i dostarczane w kartonowych pudełkach i pojemnikach. Dlatego można je przewozić dowolnymi, krytymi środkami transportu wielkością dostosowanymi do ilości ładunku. Ładunek powinien być zabezpieczony przed zawilgoceniem. Materiały płynne pakowane w wiadra

i pojemniki należy chronić przed przemarzeniem. Podczas przechowywania i transportu materiałów należy je zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi oraz uszkodzeniami.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia przeznaczona pod izolację powinna być starannie przygotowana, poprzez oczyszczenie z luźnych części, mleczka cementowego, pyłów, zanieczyszczeń i innych elementów obniżających przyczepność.

Należy zbici wystające resztki zaprawy powstałe w miejscach styków elementów deskowania. Mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części, należy usunąć z całej zabezpieczanej powierzchni za pomocą piaskownia strumieniowo-ściernego.

Głębokie rąkiny i rysy przed gruntowaniem, należy wypełnić zaprawą PCC lub innym materiałem zalecanym przez producenta powłoki izolacyjnej i zatwierdzonym przez Inżyniera Kontraktu.

Prawidłowość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu przeznaczonej do nakładania zaprawy ocenia Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy.

### 5.2. Gruntowanie podłoża

Ze względu na zabezpieczanie powierzchni wilgotnych, stosowana powłoka gruntująca, наносzona szczotką lub szerokim pędzlem, powinna być rozcieńczalna wodą. Ponieważ przewiduje się zastosowanie materiałów bezrozpuszczalnikowych, toteż do ich nakładania mogą być również stosowane odpowiednie urządzenia natryskowe. Emulsji nie należy stosować na zamrożonym podłożu.

Gruntowanie należy przeprowadzać w temperaturze powyżej +5°C i poniżej +35°C.

Po wyschnięciu powłoki gruntującej powinno nastąpić bezzwłocznie nanoszenie właściwego materiału izolacyjnego.

### 5.3. Właściwa izolacja

Przygotowanie poszczególnych materiałów tworzących właściwą izolację, powinno być dokładnie opisane w informacjach technicznych o produktach.

Po wymieszaniu (za pomocą wiertarki z nałożonym mieszadłem), odpowiednio dobranych, we właściwych proporcjach, wszystkich komponentów, powinna powstać jednorodna, bez smug pasta izolacyjna. Mieszanie należy prowadzić do chwili usunięcia wszystkich grudek i uzyskania konsystencji nadającej się do właściwej obróbki.

Poszczególne składniki, wymagające połączenia ze sobą, powinny znajdować się w oryginalnych opakowaniach, w ilościach dostosowanych do siebie. Przy konieczności wykonania mniejszych ilości – niż wynikałoby to z połączenia całych opakowań – pasy, należy bezzwłocznie przestrzegać podanego na opakowaniach stosunku mieszania poszczególnych składników.

Czas stosowania zmieszanego materiału powinien być nie krótszy niż 1 godzina.

Zagruntowaną powierzchnię betonową po wyschnięciu, należy bezzwłocznie pokrywać pastą izolacyjną przy pomocy gładkiej kielni, w warstwach o grubości nie mniejszej niż 4 mm. Wymagana ilość procesów roboczych, związanych z wykonaniem narzuconej grubości powłoki izolacyjnej, powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

Należy uważać, aby pod warstwę izolacyjną nie dostała się woda deszczowa.

W przypadku silnego nasłonecznienia, podczas wykonywania robót izolacyjnych, należy stosować odpowiednie zacienienia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości robót

Należy przeprowadzić badanie materiałów, podłoża i wykonania warstw, a z każdej czynności sporządzić odrębny protokół lub dokonać formalnego zapisu w Dzienniku Budowy.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

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

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

Wykonawca sporządzi protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5. OST M 15.04.01.

#### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

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

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół.

#### 6.3.3. Kontrola wykonania izolacji właściwej

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego - powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-27.01.01
--	-------------------------	------------

- całkowitej grubości wykonanej izolacji - powinna wynosić co najmniej > 4 mm,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

#### 6.3.4. Kontrola warunków atmosferycznych

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

#### 6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.2 i 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

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

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni izolowanej

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Uznaje się, że roboty zostały wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie operacje technologiczne wymienione w pkt. 6 zostały ocenione pozytywnie.

#### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół odbioru.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- świadectwa dostaw materiałów,
- protokół odbiorów częściowych,
- zapisy w dzienniku budowy.

Z czynności odbiorowych należy sporządzić protokół odbioru i dołączyć go do dokumentacji odbiorowej budowy, której elementem było wykonanie warstwy izolacyjnej.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni do wykonania izolacji,
- zagruntowanie powierzchni,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- wykonanie ew. napraw ułożonej izolacji.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

11 PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

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

#### 10.2. Inne dokumenty

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

Aprobata Techniczna i Instrukcja Producenta

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

# 11. ZAŁĄCZNIK

## WZORY PROTOKOŁÓW DO ODBIORU ROBÓT IZOLACYJNYCH

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

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW POWŁOKOWYCH DO IZOLACJI <sup>1)</sup>

Obiekt: .....  
Element: .....  
Zakres robót: .....  
Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b> (rodzaj)	
<b>Producent</b>	
<b>Numer partii</b>	
<b>Ilość materiałów z partii</b> (ilość i pojemność opakowań)	
<b>Numer dostawy</b>	
<b>Data przydatności do użycia</b> (d/m/r)	
<b>Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej</b>	
<b>Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT</b> ( nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
<b>Liczba składników / stosunek mieszania</b>	
<b>Stan opakowania</b> <sup>2)</sup>	[ ]
- uszkodzone (szt.)	[ ]
-nieuszkodzone (szt.)	
<b>Obecność kożucha</b> <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
<b>Osad</b> <sup>2)</sup>	
-łatwy do rozmieszania	[ ]
-trudny do rozmieszania	[ ]
-niemożliwy do rozmieszania	[ ]
<b>Konsystencja</b>	
<b>Rozdział faz</b> <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
<b>Wtrącenia</b> <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
<b>Kolor</b> <sup>2)</sup>	
<b>Inne</b>	
<b>Uwagi</b>	

1) należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

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

## PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt: .....  
Element: .....  
Zakres robót: .....  
Termin wykonania prac: .....

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

1) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....



Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-27.01.01
---	-------------------------	------------

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

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b>	
<b>Producent</b>	
<b>Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup></b>	
-barwa czarna	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
-powierzchnia matowa	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Inne np. przebarwienia, szkliste strefy <sup>1)</sup></b>	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
<b>Jakość zagruntowanego podłoża <sup>1)</sup>:</b>	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

1) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

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

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

## PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH <sup>1)</sup>

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

Nr działki [m <sup>2</sup> ]	Data i godzina	Silne promieni- owanie słoneczn- e	Zachmu- rzenie	Opad atmosfery- czny	Wilgotność względna [%]	Temp. Powietrza [°C]	Temp. Podłoża [°C]	Temp. Punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr <sup>2)</sup> .....								
1 załącznik nr <sup>2)</sup> .....								
1 załącznik nr <sup>2)</sup> .....								

**Uwaga:** Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

1) należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-27.01.01
---	-------------------------	------------

Umowa nr .....

## PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANIA IZOLACJI POWŁOKOWYCH

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

<b>Nazwa materiału</b> (rodzaj)	
<b>Producent</b>	
<b>Przyczepność [MPa] <sup>1)</sup></b>	wyniki wg załącznika nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań
<b>Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup></b>	
-barwa	[ ] jednolita [ ] niejednolita
-pęcherze	[ ] tak [ ] nie
-zmarszczenia	[ ] tak [ ] nie
-inne	
<b>Jakość nałożonej powłoki <sup>1)</sup>:</b>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)

1) właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor nadzoru

.....

.....

.....

M-27.01.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

## M-27.02.01 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ - UKŁADANA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z materiałów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie ”

#### 1.2. Zakres stosowania OST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych z papy termozgrzewalnej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej OST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych SST są:

#### 2.1. Papa zgrzewalna

Wybór konkretnej izolacji dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Zastosowany materiał musi posiadać Aprobatę techniczną. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji. Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość wobec papy zgrzewalnej	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad	PN-90/B-04615
2	Grubość materiału	mm	≥ 5	IBDiM PB/TM-1/1
3	Grubość warstwy bitumu pod osnową	mm	≥ 3,0	IBDiM PB/TM-1/2
4	Szerokość arkusza papy	cm	$S \pm 1,5\% S$	PN-90/B-04615
5	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,5\% L$	PN-90/B-04615
6	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>1)</sup> wzdłuż w poprzek	N N	≥ 500 ≥ 500	PN-90/B-04615
7	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>1)</sup> wzdłuż w poprzek	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-90/B-04615
8	Siła zrywająca przy rozdzielaniu <sup>1)</sup> wzdłuż w poprzek	N N	≥ 150 ≥ 150	IBDiM PB/TM-05
9	Siła zrywająca styków arkuszy papy	N	≥ 500	IBDiM PB/TM-1/9
10	Przesiąkliwość	MPa	≥ 0,5	PN-90/B-04615
11	Nasiąkliwość	% (m/m)	≤ 1,0	PN-90/B-04615
12	Giętkość badana na wałku Ø 30 mm	°C	≤ - 25	PN-90/B-04615 IBDiM
13	Przyczepność do betonu <sup>1)</sup> (pull off 20°C)	MPa	≥ 0,4	IBDiM PB/TM-06
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury	°C	≥ 100	PN-90/B-04615

<sup>1)</sup> Badanie przeprowadzone w temp. (20±2)°C

Zastosowana izolacja winna gwarantować możliwość układania bezpośredniego warstw asfaltów twardolanych o temp. do + 230°C.

M-27.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

## 2.2. Materiały do gruntowania betonu:

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez producentów materiałów hydroizolacyjnych (Primer).

## 2.3. Materiały do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane materiały powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać Aprobaty techniczne.

## 2.4. Warunki składowania

- material nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i składowany w temperaturze nie przekraczającej 25°C.
- nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.
- szczegółowe wymagania dotyczące składowania stosowanych materiałów podają Instrukcje Producentów.

## 3. SPRZĘT

### 3.1.

Palnik propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania.

### 3.2.

Pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.

### 3.3. Sprzęt pomocniczy:

- waleczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże do cięcia papy,
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych.

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od +5°C i niższa od +35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85 %. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

#### 5.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację.

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na piśmie wniosek kierownika budowy w formie wpisu do dziennika budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1,5 % lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1,5 %,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3x3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1 : 3,
- młeczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastrico tak aby nie odsłonić wkładek zbrojenia,
- podłoże powinno być suche.

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy B30 lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobata techniczną. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą,
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

#### 5.2.3. Oczyszczenie podłoża.

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatluszczeń.

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny,
- zatluszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

#### 5.2.4. Zagrunтовanie podłoża.

Podłoże betonowe należy gruntować firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów materiałów hydroizolacyjnych.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdola całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m<sup>2</sup>,
- należy zagrunтовać każdorazowo tylko powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagrunтовaną powierzchnię aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagrunтовania podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagrunтовana powinna być całkowicie sucha. Czas schnięcia zagrunтовanych powierzchni trwa w porze letniej od 4 do 6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
- w pierwszej kolejności należy zagrunтовać powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagrunтовanych powierzchniach.

#### 5.2.5. Przygotowanie i sprawdzenie materiałów oraz prace przygotowawcze.

Na placu budowy powinien znajdować się materiał izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest skleiony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej, przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać,

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nieprzekraczalnym okresie gwarancji i dobrej jakości.

#### 5.2.6. Wykonanie izolacji.

##### 5.2.6.1. Układanie izolacji przy krawędziach i przy wpustach.

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagrunтовać.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe oraz miejsca przy wpustach i sączkach wyklejając je dodatkowymi arkuszami materiału izolacyjnego o wymiarach dostosowanych do izolowanej powierzchni. Minimalny zakład tych arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego.

##### 5.2.6.2. Układanie izolacji.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. 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 rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce poręczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego materiału.

Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) materiału izolacyjnego. Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejanemu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30 ÷ 50 cm wagi 30 ÷ 50 kg.

Arkusze układać na zakład 7 ÷ 10 cm.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1-2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć nawierzchnię asfaltową.

M-27.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów po ułożonej izolacji.

#### 5.2.7. Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji.

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebicia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego materiału. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji z materiałów samoprzylepnych należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych ),
- c) jakość materiałów hydroizolacyjnych,
- d) badanie materiałów hydroizolacyjnych na wytrzymałość na odrywanie metodą Pull-Off,
- e) jakość materiałów warstwy ochronnej - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika budowy.

Badania materiałów hydroizolacyjnych mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w Aprobacie technicznej.

### 6.2.

Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji.

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3,
- b) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw.
- c) dokładność wykonania izolacji w narożach i przy wpustach.
- d) jakość napraw błędów izolacji.

Tolerancje i usunięcie usterek wg pkt. 5.2.5 i 5.2.6.

### 6.3. Badania przyczepności izolacji do podłoża

Badanie przyczepności do podłoża wykonać na kilku polach losowo wybranych przez nadzór. Na każdym polu należy wykonać badanie w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać 1 pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Badanie przyczepności izolacji przeprowadza się na dwa sposoby:

- **metoda odrywania paska dla materiałów arkuszowych** – oderwanie paska szerokości 5cm i długości 15cm od podłoża i ocena stanu powierzchni zerwania: papa powinna być zerwana w materiale poniżej osnowy;
- **metoda „pull-off”** – odrywanie metalowych krążków śr. 50mm naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć na całą grubość specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków i wykonać badanie w temp. nie wyższej niż +23°C, w cieniu.

Wartość przyczepności nie powinna być niższa niż:

- 0,4 MPa przy 22°C,
- 0,7 MPa przy 8°C.

Jeżeli wartość pojedynczego wyniku jest niższa niż podana powyżej, wówczas należy wykonać pomiar obok. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości i równocześnie, gdy wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie mniejsza od wartości średniej określonej dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów z zastosowaniem wymagań technicznych dla tych materiałów.

### 6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań



Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni izolowanej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Płatność za 1 m<sup>2</sup> izolacji określonego rodzaju należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- wykonanie rusztowań,
- pomostów roboczych oraz zadaszeń;
- przygotowanie powierzchni pod izolację;
- zagruntowanie powierzchni betonowych wraz z kosztem środków do gruntowania świeżego betonu;
- ułożenie izolacji z jej zabezpieczeniem;
- rozebranie rusztowań i pomostów roboczych;
- oczyszczenie terenu robót;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

UWAGA: Do ceny jednostkowej należy doliczyć dodatek na zakłady izolacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. wymagania i badania przy odbiorze
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
BN-68/6653-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych. IBDiM 1990 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 25 kwietnia 1975 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych. Dz. Ustaw Nr 14 poz.82 z 1975 r.

Instrukcja układania izolacji zgrzewalnej.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim.

Aprobata techniczna.

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 1991 r.

Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa 1990 r.

## 11. ZAŁĄCZNIKI

### WZORY PROTOKOŁÓW DO ODBIORU ROBÓT IZOLACYJNYCH w SST M-27.01.01

M-27.02.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-28.05.01
--	-------------------------	------------

## M –28.05.01

## BARIERY OCHRONNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu bariery na obiektach mostowych w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem stałych barier ochronnych i obejmują:

- dostarczenie konstrukcji barier, zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez cynkowanie zanurzeniowe,
- osadzenie elementów kotwiących,
- montaż barier stalowych o zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Ustalenia niniejszej specyfikacji dotyczą również wykonanie i demontaż tymczasowych barier betonowych i obejmują:

- dostarczenie konstrukcji barier,
- montaż barier betonowych,
- przestawianie barier – dostosowanie do realizowanego etapu robót,
- demontaż barier.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne.
- Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.
- Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub obiektu mostowego przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.
- Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny. Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń.
- Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z profilu zamkniętego (okrągły, prostokątny) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości zazwyczaj od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej).
- Zakotwienie - Element mocujący barierę ochronną do konstrukcji mostu
- Barierę (system) charakteryzują poniższe parametry określone zgodnie z PN-EN 1317 za pomocą testów zderzeniowych:
- poziom powstrzymywania [T, N, H] – określenie tzw. kryterium badania zderzeniowego (badania przyjmującego),
- poziom intensywności zderzenia [A, B, C] – kryterium określające stopień zabezpieczenia osób znajdujących się w pojeździe,
- szerokość pracująca [W] – odległość pomiędzy boczną powierzchnią czołową od strony ruchu przed zderzeniem z systemem ograniczającym drogę i maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu (lub pojazdu),
- Kryteria badań zderzeniowych – określenie dla danego badania prędkości uderzenia, kąta uderzenia oraz masy całkowitej pojazdu (typu pojazdu),
- Bariera ochronna betonowa pełna - bariera ochronna wykonana z betonu jako konstrukcja pełna (ciągła) ustawiana z elementów prefabrykowanych czasowo (w postaci barier przestawnych).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00 „Wymagania ogólne”.

Bariery ochronne

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., Dz. U. Nr 92 poz. 881, 2004 r. bariera ochronna musi posiadać certyfikat CE. Na podstawie decyzji Komisji nr 96/579/WE z dnia 24.06.1996 r. urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego (bariery ochronne – system bezpieczeństwa ruchu) objęte są systemem oceny zgodności „1” (z normą zharmonizowaną) – oznakowanie znakiem CE.

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które na podstawie badań zderzeniowych posiadają wydany znak CE, czyli spełniają wymagania PN-EN 1317-2 w zakresie poziomu powstrzymywania (H), poziomu intensywności zderzenia (A lub B) i szerokości pracującej (W) zapisane w p. 1.3 (zgodnej z odpowiednimi przepisami).

Stalowe elementy bariery sztywnej powinny być wykonane w wytwórni z blach i kształtowników. Gatunki stali jakie będą używane do wykonania segmentów to S235JR lub inne wg PN-EN 10025-1.

M-28.05.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

## 2.2. Elementy stalowe bariery

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem elementów stalowej bariery ochronnej.

Elementy do wykonania barier stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier.

Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- zakotwienie.
- obejmy słupka, itp.

Elementy bariery powinny być zgodne z „kartami technicznymi” Producenta barier oraz odpowiadać wymaganiom norm lub posiadać Aprobate Techniczną oraz muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. W Dokumentacji Projektowej przewidziano zastosowanie barier mostowych różnego typu.

### 2.2.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technicznej dostawcy barier.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice muszą być dostarczane w wiązkach.

### 2.2.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Profil kształtownika oraz wysokość słupków bariery powinna być zgodna z Kartami technicznymi Producenta (Dostawcy) systemu bezpieczeństwa. Minimalna wysokość słupków może być określona Dokumentacją Projektową.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom Polskich Norm [PN lub PN-EN]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Kształtowniki muszą być dostarczone na paletach.

### 2.2.3. Inne elementy bariery

Pas profilowy powinien odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak liny, bloki oporowe, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery musi być dokonana na paletach lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów. Po wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego nie dopuszcza się wiercenia, cięcia (w tym cięcia gazowego) lub spawania prowadnic i słupków. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego należy wykonać specjalne elementy zamykające.

Elementy bariery powinny być przechowywane w miejscach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### 2.2.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Elementy bariery powinny być zabezpieczone przez cynkowanie zanurzeniowe. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 85 µm.

Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu należy naprawić na budowie przez cynkowanie natryskowe.

Elementy złączne, w tym śruby winny być o również ocynkowane zanurzeniowo na grubość min. 50 µm lub zabezpieczone w inny sposób o porównywalnej skuteczności odporności korozyjnej (np. szarardyzacja)

### 2.2.5. Po przykręceniu słupków bariery wystający odcinek gwintu elementu kotwiącego i nakrętkę zabezpieczyć przed korozją kapturkiem ochronnym z PCV wypełnionym kitem trwale plastycznym.

Kotwy do balustrad, barier sprężystych należy cynkować zanurzeniowo.

Grubość powłoki cynku nie powinna być mniejsza niż 80 µm zgodnie z ISO 14657:2005.

Wykonawca może dowolnie rozwiązać konstrukcyjnie sposób mocowania [kotwy] z następującymi zastrzeżeniami w zakresie ochrony antykorozyjnej elementów:

1. Elementy złączne- gwint zewnętrzny śruby wystające z podłoża mocowania i nakrętka muszą być pokryte powłoką cynkową na grubość min 80 µm
2. Dodatkowym zabezpieczeniem po montażu ma być kolpak plastyczny [HDPE, PA] odporny na UV nakładany na śrubę i nakrętkę.

## 2.3. Element kotwiący

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-28.05.01
---	-------------------------	------------

Sposób kotwienia bariery będzie zależny od zastosowanego przez Wykonawcę systemu barier i typu latarni. Słupki bariery i maszty latarni powinny być mocowane do systemowych elementów kotwiących osadzonych w element betonowy

#### 2.4. Podlewka

Zaprawa żywiczna – składająca się z żywicy epoksydowej oraz kruszywa kwarcowego.

#### 2.5. Elementy odblaskowe

#### 2.6. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe bariery mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z zastosowaniem drewnianych przekładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

#### 2.7. Bariery betonowe

Dostarczone elementy muszą posiadać dokument dopuszczający do ich stosowania. Dostarczane prefabrykaty powinny obejmować zestaw niezbędny do zmontowania kompletnej bariery, zawierający elementy środkowe oraz elementy skrajne.

### 3. SPRZĘT

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt do wykonania bariery powinien spełniać wymagania określone w opracowanym przez Wykonawcę opisie metody wykonania, który powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

Transport, przenoszenie i składowanie bariery powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Wytwórców. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej. Inspektor Nadzoru ma prawo nakazać Wykonawcy usunięcie z terenu budowy i wymianę elementów stalowej bariery ochronnej i latarni z uszkodzonym zabezpieczeniem antykorozyjnym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z „Wytycznymi Projektowymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach wojewódzkich” WP BO, Katowice listopad 2012, opracowanymi przez ZDW w Katowicach, z wyjątkiem gdy określono inaczej w Projekcie.

Latarnie mocowane na wspornikach kap pasa gzymsowego

Przed przystąpieniem do wykonania bariery i latarni, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru opis metody wykonania określający technologię i harmonogram robót, proponowany sprzęt budowlany i wszelkie wymagane roboty tymczasowe.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót - bariery

##### 5.2.1. Wykonanie elementu kotwiącego barier

Bariery i latarnie są kotwione za pomocą specjalnych kotew. Kotwy mocowane są do zbrojenia przed betonowaniem.

Elementy kotwiące barier należy wykonać na podstawie Dokumentacji Projektowej np. z prętów  $\phi$  25 mm lub  $\phi$  20 mm oraz blachy stalowej lub kątownika 40x40x5 mm i osadzić w deskowaniu kap lub gzymsów - przed ich betonowaniem.

##### 5.2.2. Montaż barier

Stalowe bariery ochronne i zakotwienia powinny być zgodne z Projektem pod względem rodzaju, wykonania i lokalizacji. Bariery powinny być montowane zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Należy zwrócić uwagę na właściwe rozmieszczenie i stabilizację kotwy, jej rzędną oraz pochylenie tak, aby pozwoliło to swobodne mocowaniem słupków i taśmy profilowej bariery. Słupki bariery należy spionować i przykręcić do kotew.

Nie dopuszcza się zastąpienia zakotwień zabetonowanych w kapie pojedynczymi kotwami osadzonymi w otworach wierconych po zabetonowaniu kapy.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek warunkowanych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu oraz wysokości taśmy profilowej.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

W każdej z barier niezależnie od rozstawu słupków należy stosować odcinki profilowanej taśmy stalowej o długości „modułu” zgodnej Kartami technicznymi Producenta. Taśmę należy mocować do słupków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Montaż kolejnych profili na zakładkę z uwzględnieniem kierunku ruchu na jezdni.

Stosowanie odcinków krótszych jest dopuszczalne tylko dla wyrównania długości bariery, gdy długość ta nie jest wielokrotnością „modułu”.

Linia taśmy musi być płynna, bez załamań i przerw. Na obiekcie należy stosować identyczny lub kompatybilny system barier jak na dojazdach. Połączenie bariery na obiekcie z barierą na dojazdach powinno być zrealizowane poprzez zastosowanie odcinków przejściowych wg Dokumentacji Projektowej (Drogowej).

Słupki barier przykręcane są do zabetonowanych elementów kotwiących zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Bariery połączyć z odcinkiem barier drogowych.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z wytycznymi WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

M-28.05.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

### 5.2.3. Wykonanie podlewki pod słupkami barier

Pod stopami słupków barier wykonać podlewkę z zaprawy żywicznej – składającej się z żywicy epoksydowej oraz kruszywa kwarcowego. Podlewkę umieścić pod słupkami przed ich montażem. Grubość podlewki około 2 cm. Bezpośrednio przed układaniem nawierzchni, należy wykonać liniowe uszczelnienie styku podstawy bariery z nawierzchnią.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich normach.

### 6.2. Kontrola montażu bariery polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych bariery latarni,
- sprawdzeniu geodezyjnym lokalizacji kotew i słupków,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych taśmy i jej przebiegu w planie,
- kontroli powłok antykorozyjnych,
- sprawdzeniu łączników taśmy i słupków.
- sprawdzeniu ciągłości taśmy.
- sprawdzeniu naciągu lin

Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie warunki cynkowania i grubość powłoki cynkowej. Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań wykonanych przez Producenta.

Na żądanie Inspektora Nadzoru należy sprawdzić grubość powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego wykonanej bariery w miejscach określonych przez Inspektora Nadzoru. Grubość co najmniej 85  $\mu\text{m}$  mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z PN-EN ISO 1461.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje dla barier

- dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm,
- dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm,
- rzędna góry taśmy bariery i poręczy  $\pm 5$  mm
- odchylenie taśmy bariery w planie i poręczy  $\pm 10$  mm.
- odchylenie wymiarów barier powinny być zgodne z podanymi w Aprobacie Technicznej oraz nie większe niż  $\pm 2$  cm
- grubość minimalna powłoki cynkowej 85  $\mu\text{m}$

## 7. OBMAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m [metr] zmontowanej bariery ochronnej wraz z demontażem dla barier tymczasowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- przygotowanie elementu kotwiącego,
- montaż elementu kotwiącego wraz z regulacją wysokościową i w planie,
- montaż barier ochronnych określonego typu,
- montaż poręczy do słupków bariery,
- demontaż barier tymczasowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne uszkodzonej powłoki cynkowej metodą metalizacji natryskowej,
- usunięcie poza pas drogowy narzędzi i materiałów pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Polskie Normy

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-28.05.01
--	-------------------------	------------

PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.  
PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówki pręty walcowane na gorąco.

Polskie Normy – oparte na EN, ISO

PN-EN 1317-1:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań  
PN-EN 1317-2:2001 Systemy ograniczające drogę - Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych  
PN-EN 10025-1:2007Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy  
PN-EN 10025-2:2007Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych  
PN-EN 10027-1:2007Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali  
PN-EN 10027-2:1994Systemy oznaczania stali. System cyfrowy  
PN-EN ISO1461:2000 Powłoki cynkowe наносzone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.

#### 10.1. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione

PN-H-84020:1988 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.  
PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.

Pozostałe przepisy

Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.  
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)  
Wytoczne Projektowe stosowania drogowych barier ochronnych na drogach wojewódzkich WP BO, Katowice listopad 2012, opracowanymi przez ZDW w Katowicach.

M-28.05.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--



## M-29.10.01

## SCHODY NA SKARPACH DLA OBSŁUGI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych schodów na skarpach nasypu w związku z realizacją zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie prefabrykowanych schodów skarpowych, z wyszczególnieniem robót:

- wykonanie prefabrykatów schodów o szerokości 80cm wraz z wytworzeniem i montażem poręczy stalowej wzdłuż schodów zabezpieczonej antykorozyjnie przez metalizację i malowanie farbami na bazie żywic epoksydowych,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie oporników betonowych B15 (C12/15) i montaż obrzeży kamiennych,
- wykonanie podbudowy betonowej B15 (C12/15),
- wykonanie drobnych elementów betonowych (fundamentów poręczy) z betonu B30 (C25/30) w deskowaniu tradycyjnym.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania prefabrykowanych schodów skarpowych według zasad niniejszej SST są:

#### 2.1. Prefabrykaty schodów

Żelbetowe elementy prefabrykowane z betonu B25 (C20/25) o wymiarach 34 x 20 x 80 cm - dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01, a w szczególności:

- wklęsłości lub wypukłości powierzchni górnej, wchrowatość powierzchni i krawędzi - 4 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży: liczba max. 4, długość max. 30 mm.

Prefabrykowane elementy schodów powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

#### 2.2. Piasek - powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139 „Kruszywa do zapraw”. Na podsypkę należy stosować piasek o zawartości pyłów maksymalnie 8%(kategoria 3).

#### 2.3. Podsypka cementowo - piaskowa

Podsypkę pod prefabrykaty schodów należy wykonać jako cementowo - piaskową w proporcji 1:4.

- piasek - należy stosować piasek o zawartości pyłów maksymalnie 5 % (kategoria 2) odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139 „Kruszywa do zapraw”,

- cement - należy stosować cement portlandzki marki „32,5” wg PN-EN 197-1 Cement.Część 1.

Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

#### 2.4. Zaprawa cementowa - powinna odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501.

#### 2.5. Beton

Beton klasy B15 (C12/15), B30 (C25/30) - należy stosować beton zwykły według PN-EN 206-1, OST M-13.01.00 oraz OST M-13.02.02.

Do betonu należy stosować:

- cement portlandzki według PN-EN 197-1 Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-88/B-06250 i PN-86/B-06712,
- woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Projektowanie składu betonu i jego wykonanie powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

Dla betonu klasy B25 (C20/25) oraz klasy B30 (C25/30) wymaga się uzyskanie nasiąkliwości do 5%.

#### 2.6. Stal zbrojeniowa

Stosować do zbrojenia stal spełniającą wymagania OST M-12.01.02.

Do wykonania prefabrykatów schodów stosować stal A-I.

Do zbrojenia murków wzdłuż schodów stosować pręty śr. 10mm ze stali A-IIIN (RB500W).

M-29.10.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

## 2.7. Stal konstrukcyjna - poręcz stalowa

Do wykonania poręczy wzdłuż schodów stosować stal spełniającą wymagania OST M-14.01.02.

2.7.1. Materiały do wykonania konstrukcji poręczy z rur wzdłuż schodów:

- pochwyty (rura Ø51,0/3,6),
- słupki (rura Ø51,0/3,6),
- szczeblinka (rura Ø38/3,2).

Profile ze stali S235J.

## 2.8. Materiały do wykonania kompletnego zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy

Dopuszczalne jest stosowanie materiałów wchodzących w skład systemu malarskiego posiadającego ważną Aprobata Techniczną IBDiM i zalecanych przez producenta do użycia na powierzchni metalizowanej.

Malarskie zabezpieczenie antykorozyjne stanowić będzie epoksydowo – poliuretanowy system malarski złożony z następujących powłok:

- a) jednoskładnikowy preparat antykorozyjny, stworzony na bazie proszku cynku o najwyższej czystości (99.995%) z żywicy węglowodorowej grubości 60µm o odporności porównywalnej do cynkowania ogniowego ( 80 µm ),
- b) powłoka gruntowa i międzywarstwowa wykonana z farby epoksydowej grubopowłokowej, charakteryzującej się długim czasem do nałożenia kolejnej warstwy, zawierającej wypełniacze płatkowe z tlenków metali i aluminium grubości 150µm,
- c) powłoka nawierzchniowa grubości 80µm wykonana z farby poliuretanowej, alifatycznej, zawierającej wypełniacze płatkowe, grubość warstwy nawierzchniowej powinna zapewniać właściwe walory kolorystyczne i możliwości uzyskania zakładanych parametrów w/w warstwy (m.i. grubość) .

Nominalna grubość zastosowanego systemu malarskiego na sucho musi być nie mniejsza niż podana w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” IBDiM.

Gwarantowana trwałość powłok malarskich – min. 25 lat.

Elementy stalowe przed nałożeniem powłok ochronnych należy oczyścić do stopnia Sa2½.

Wybór konkretnego zestawu zostanie dokonany po przedstawieniu przez Wykonawcę PZJ-u zabezpieczenia antykorozyjnego zaopiniowanego przez Projektanta i Inżyniera Projektu. System malarski musi posiadać pozytywne referencje dotyczące realizacji w budownictwie mostowym w tym szczególnie dla powierzchni metalizowanych.

Wymagane jest także wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego uzgodnionego z Projektantem

## 3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonaniem prefabrykowanych schodów skarpowych wykonane będą ręcznie przy użyciu betoniarki, narzędzi brukarskich i ubijaka.

## 4. TRANSPORT

4.1. Elementy prefabrykowane stopni schodów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, układane na podkładach i przekładkach drewnianych, długością w kierunku osi podłużnej środka transportu.

4.2. Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami normy PN-63/B-06251.

4.3. Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1 Cement. Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00.

### 5.2. Zakres wykonywanych robót.

5.2.1. Wykonanie robót ziemnych.

5.2.2. Roboty ziemne polegają na wykonaniu koryta gruntowego pod prefabrykowane schody skarpowe i murki betonowe wzdłuż schodów, i wykonane będą ręcznie. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-68/B-06050.

5.2.3. Wykonanie fundamentu pod elementy prefabrykowane schodów.

Fundament wykonany będzie w przygotowanym korycie gruntowym z betonu klasy B15 (C12/15) stanowiący element umocnienia oraz z podsypki cementowo-piaskowej 1:4.

5.2.4. Wykonanie schodów skarpowych.

Schody skarpowe wykonane będą z prefabrykatów żelbetowych B25 (C20/25) o wymiarach 34x20x80 cm zgodnie z Dokumentacją Projektową. Prefabrykowane elementy schodów należy ułożyć na fundamencie z betonu klasy B15 (C12/15) i podsypki cementowo-piaskowej, a spoiny wypełnić zaprawą cementową. Wzdłuż schodów po obu stronach wykonać obrzeża kamienne. Słupki poręczy osadzić w fundamentach betonowych, poręcz zastabilizować na czas betonowania i dojrzewania betonu. Poręcz zabezpieczyć antykorozyjnie oraz pomalować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych.

Kontrola jakości robót ziemnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) następującymi tolerancjami wykonania wykopów:
  - spadków wykopów - dokładność 0,002 %,
  - wskaźnik zagęszczenia gruntu 0,95 z dokładnością  $\pm 2$  %,
  - rzędne dna wykopu pod fundamenty  $\pm 5$  cm,
  - wymiarów w planie dna wykopów - dokładność 5 cm.

#### 6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania stopni.

Kontrola wykonania schodów z elementów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu zgodności z:

- a) Dokumentacją Projektową - na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) wymaganiami dla elementów prefabrykowanych schodów.

#### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót betoniarskich.

W czasie wykonywania robót należy przeprowadzić kontrolę mieszanki betonowej według tabeli I-3 w PN-88/B-06250. Ze względu na niewielki zakres robót betoniarskich na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania niektórych rodzajów badań.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00.

Jednostką obmiaru jest:

- m {metr} długości schodów.

Długość mierzy się wzdłuż osi podłużnej schodów na wysokości górnych krawędzi stopni.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

#### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punkcie 6. Z odbioru ostatecznego należy sporządzić protokół.

#### 8.3. Odbiór gwarancyjny

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

Odbioru gwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego z Zamawiającym w warunkach Kontraktu.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00.

Cena jednostkowa m uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- wykonanie robót ziemnych;
- wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych;
- wykonanie ławy żwirowej i żwirowo-cementowej;
- montaż prefabrykowanych stopni;
- wykonanie i montaż poręczy zabezpieczonej antykorozyjnie;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-80/6775-03.01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. (archiwalna)
BN-80/6775-03.03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty przejściowe. (archiwalna)
PN-EN 13139	Kruszywa do zapraw
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe. (archiwalna)
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości , produkcja i zgodność
PN-B-06714	Kruszywa mineralne do betonu. Badania.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne. (archiwalna)

M-29.10.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 197-1	Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement . Część 2. Ocena zgodności
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze (archiwalna)
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-29.15.01
---	-------------------------	------------

## M – 29.15.01 UMOCNIENIA SKARP

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp przez darniowanie w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na obiektach inżynierskich.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp przez:

- wykonanie kostki kamiennej na podsypce cem.-piask. I betonie w obrzeżu betonowym,
- wykonanie narzutu kamiennego dna i skarp rowu,
- wykonanie humusowania skarp.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kostka brukowa granitowa – kamień surowo łupany charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów

1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$IS = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

$S_d$  – gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [3], w gramach na centymetr sześcienny,

$S_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [4], w gramach na centymetr sześcienny.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

#### 2.2. Materiały do wykonania umocnienia elementami drobnowymiarowymi

2.2.1. Granitowa kostka brukowa zgodnie z normą PN-EN 1342 o wymiarach mieszczących się w przedziale 8/11,

2.2.2. Materiały podkładowe i do wypełniania spoin

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podbudowę beton C12/15 o grubości 10 cm lub 15 cm wg OST M-13.02.01
- podsypkę cementowo-piaskową - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [9], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [10] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [11],
- do wypełniania spoin w umocnieniu zaprawę cementowo-piaskową 1:4
- beton C12/15 do wykonania oporu i ławy obrzeża betonowego.

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.

2.2.3. Obrzeże betonowe 8×30×100 cm

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30×100 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/04 [8].

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością ≤ 5% oraz mrozoodpornością ≥ F100 i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-88/B-06250 [5].

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości ± 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

M-29.15.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	---

### 2.3. Narzut kamienny

Stosować należy kamień (łamany lub polny), kamień narzutowy nieobrobiony (otoczek) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach, bez spękań. Kamień powinien być wytrzymały na warunki atmosferyczne, działanie wody, mrozu, nie może ulegać wietrzeniu oraz musi odznaczać się dużym ciężarem właściwym. Kamień powinien być pozbawiony zanieczyszczeń w postaci gliny, ilów i związków organicznych.

Uziarnienie kamienia w granicy 31.5÷63 mm

### 2.4. Humus

Materiał uzyskany z poz. zdjęcie humusu,

### 2.5. Nasiona traw

Uniwersalna mieszanka w ilości 20g na 1m<sup>2</sup> powierzchni obsiania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania umocnienia należy stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

Transport materiału kamiennego luzem winien być zaakceptowany przez Inspektora

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

### 5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie umocnienia,
- roboty wykończeniowe.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Umocnienie skarp kostką brukową

#### 5.4.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.2 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 stożka pod umocnienie powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$  wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

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 1% . Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 4 m nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 5.4.2. Ułożenie kostki

Podbudowę betonową rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej.

Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Ułożenie umocnienia z kostki na podbetonie zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia skarp, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Wykonanie robót betonowych zgodnie z OST M-13.01.01 oraz OST M-13.02.01

Układanie kostki wykonywać ręcznie. Układanie kostek powinni wykonywać doświadczeni brukarze.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie	Specyfikacje Techniczne	M-29.15.01
--	-------------------------	------------

Ubicie kostki należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nie wolno używać walca. Ubijanie 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 umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Obrzeża umocnienia wykonać łącznie odcinkiem czołowym od strony rzeki.

Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi zaleca się wykonywać ok. 5 mm – 8 mm, lub według wskazań Inspektora.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową,

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na umocnienie i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piorami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to umocnienia z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### 5.4.3. Pielęgnacja powierzchni umocnienia

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jego wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

### 6.2. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

## 7. OBIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową umocnień jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia oraz powierzchni przygotowanego terenu pod umocnienie (plantowanie).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych środków produkcji,
- ułożenie i ubicie umocnienia,
- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca robót.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje również:

roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-04481:1988

PN-B-12074:1998

Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni

M-29.15.01	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiorą istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	---

PN-B-11113:1996      biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze  
Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
Piasek



## M-30.20.05 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego betonu w ramach zadania:

„Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni betonowych przebudowywanych schodów i budowanych pochylni.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

- 1.4.1. Antykorozyjne zabezpieczenie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.
- 1.4.2. Żywica poliuretanowa – dwuskładnikowa kompozycja składająca się ze składnika A - bazy, która jest poliizocyanem alifatycznym oraz składnika B, który jest utwardzaczem hydrofilowym. Po wymieszaniu składników otrzymujemy materiał ciekły, tiksotropowy nakładany na powierzchnię w formie powłoki malarskiej. Po upływie czasu obróbki rozpoczyna się proces sieciowania i twardnienia materiału.
- 1.4.3. Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.
- 1.4.4. Powłoka ochronna – rodzaj substancji służąca do zabezpieczenia elementów konstrukcji przed czynnikami zewnętrznymi;
- 1.4.5. Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.
- 1.4.6. Hydroliza powłoki - rozpad powłoki pod wpływem działania zewnętrznych czynników chemicznych, np. pod wpływem alkaliów pochodzących z podłoża
- 1.4.7. Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność

z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

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

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu oraz stali będzie preparat posiadający Rekomendację Techniczną IBDiM.

#### 2.1. Powierzchnie betonowe

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat posiadający Rekomendację Techniczną IBDiM.

Typy powłok stosowanych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu i ich zastosowanie:

- powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań – do betonu ustrojów nośnych sprężonych,
- powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań – do konstrukcji i elementów żelbetowych z wyjątkiem elementów sprężonych oraz gzymsów żelbetowych,
- powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem – do betonu gzymsów żelbetowych.

Przygotowanie podłoża

Modyfikowana polimerami zaprawa do wyrównania powierzchni betonu

Powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań:

Powierzchnia betonu winna być zabezpieczona:

- powłoką gruntującą, impregnatem wgłębnym,

M-30.20.05	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

- powłoką nawierzchniową o następującym oddziaływaniu na beton:
  - redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
  - redukcja wchłaniania substancji szkodliwych,
  - zwiększenie odporności na mróz i mgłą solną,
  - zapewnienie dyfuzji pary wodnej,
  - hamowanie dyfuzji CO<sub>2</sub> (zabezpieczenie otuliny zbrojenia przed karbonatyzacją),
  - nie pokrywa zarysowań.

Wymagania:

- względny opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub>  $\geq 50m$  równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzyjny dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992  $\leq 4m$
- równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PB-B-01814:1992:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa
  - wartość minimalna 0,5 MPa.

Powłoka z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

Powierzchnia betonu winna być zabezpieczona:

- powłoką gruntującą, impregnatem wgłębnym,
- powłoką nawierzchniową o następującym oddziaływaniu na beton:
  - redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
  - redukcja wchłaniania substancji szkodliwych,
  - zwiększenie odporności na mróz i mgłą solną,
  - zapewnienie dyfuzji pary wodnej,
  - hamowanie dyfuzji CO<sub>2</sub> (zabezpieczenie otuliny zbrojenia przed karbonatyzacją),
  - pokrywa rysy o rozwarości do 0,15mm.

Wymagania:

- względny opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub>  $\geq 50m$  równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzyjny dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992  $\leq 4m$
- równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PB-B-01814:1992:
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa
  - wartość minimalna 0,5 MPa.

Powłoka z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

Powierzchnia betonu winna być zabezpieczona:

- powłoką gruntującą, impregnatem wgłębnym,
- powłoką nawierzchniową o następującym oddziaływaniu na beton:
  - redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
  - redukcja wchłaniania substancji szkodliwych,
  - zwiększenie odporności na mróz i mgłą solną,
  - zahamowanie dyfuzji pary wodnej,
  - hamowanie dyfuzji CO<sub>2</sub> (zabezpieczenie otuliny zbrojenia przed karbonatyzacją),
  - pokrywa rysy o rozwarości do 0,3mm.

Wymagania:

- względny opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub>  $\geq 50m$  równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PB-B-01814:1992:
  - wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa
  - wartość minimalna 0,6 MPa.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inżyniera/Kierownika projektu spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów. Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty Techniczne poszczególnych materiałów.

Dopuszczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w świadectwo jakości.

**Zastosować materiał o ograniczonej podatności na rozwarcie rys ( $<0.15mm$ ).**

### 3. SPRZĘT

Prace będą wykonywane przy użyciu sprzętu do hydrodynamicznego natrysku lub piaskowania.  
Prace przy układaniu nawierzchni na pochylniach będą wykonywane ręcznie.

- 3.1. Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do nałożenia powłoki ochronnej antygrafitti na element konstrukcji powinien zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie skuteczności wykonania wymaganej jakości robót. W trakcie aplikacji powłoki dopuszczalne jest stosowanie wałków malarskich lub natrysku hydrodynamicznego.
- 3.2. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- 3.3. W przypadku, gdy użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót Inżynier/Kierownik projektu może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Pakowanie

Materiał pakowany w opakowania metalowe typu kombi zawierające składnik A oraz składnik B o łącznej masie 4 lub 10 kg

Na każdym opakowaniu znajduje się etykieta z opisem materiału

- a) nazwa i adres producenta
- b) nazwa wyrobu
- c) numer partii materiału
- d) masę netto pojemnika z materiałem
- e) warunki przechowywania
- f) ogólne zasady stosowania

### 4.2. Przechowywanie

Materiał należy przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach. Powinien być przechowywany w suchych pomieszczeniach w temperaturze nie niższej niż + 5 °C

### 4.3. Transport

Szczelne pojemniki z materiałem należy przewozić z zachowaniem ogólnych przepisów dotyczących transportu materiałów wrażliwych na ujemne temperatury. Składnik B w formie niezwiązanej jest drażniący dla skóry i łatwopalny – patrz karty charakterystyki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonane przez pracowników przeszkolonych w zakresie aplikacji chemoutwardzalnych materiałów antykorozyjnych do betonu

### 5.1. Zakres wykonywanych robót

#### 5.1.1. Rusztowania

Przygotowanie rusztowań roboczych podwieszonych lub stojących zgodnie z OST M-13.00.00 Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiora rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

#### 5.1.2. Przygotowanie powierzchni.

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha bez pyłu i zanieczyszczeń. Większe ubytki na powierzchni betonu wypełnić odpowiednio dobraną zaprawą sytemu PCC

Powierzchnię betonu należy wyrównać zaprawą drobnoziarnistą PCC, wygładzić i pielęgnować przez 3 dni.

Na krawędziach dolnej powierzchni schodów należy wkleić profile budowlane – kapinosy.

Wykonać nacięcie na głębokość wynikającą z zastosowanego profilu i wkleić na zaprzą żywiczną.

#### 5.1.3. Przygotowanie materiału.

Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta.

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania lub do połączenia składników A i B.

Do mieszania składników materiałów należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Wstępnie mieszamy składnik A przez ok. 2 do 3 minut a następnie dodajemy składnik B

i ponownie mieszamy przez 2 do 3 minut. Materiał przelewamy pojemnika do

pojemnika. Czas obróbki materiału po zmieszaniu to ok. 60 minut w temperaturze 20°C.

W przypadku, gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez Producenta materiału.

Żadne inne środki nie są dozwolone. Przygotowanie preparatu wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem.

#### 5.1.4. Warunki dodatkowe

Jeśli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych podczas prowadzenia robót temperatura podłoża, powietrza i materiałów nie powinna być niższa niż + 8°C i musi być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

Temperatura podłoża podczas hydrofobizowania nie powinna być wyższa niż + 25°C.

Wilgotność względna powietrza powinna być niższa niż 80%

#### 5.1.5. Metody nanoszenia.

- natrysk hydrodynamiczny.

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inżyniera.

M-30.20.05	Specyfikacje Techniczne	Remont drogi wojewódzkiej nr 436 wraz z rozbiórką istniejącego mostu i budową przepustu w m. Konarskie
------------	-------------------------	--

Powłokę anty-graffiti nakładamy za pomocą wałka welurowego o średniej długości runa lub za pomocą natrysku hydrodynamicznego. Powłokę nakładamy dwukrotnie w odstępach czasowych 8 do 72 godzin. Czas schnięcia powłoki ok. 4 godzin (suchość dotykowa). Prace należy zaplanować tak aby aplikację zakończyć na 4 godziny przed zachodem słońca. Pełna odporność na graffiti po 7 dniach.

5.1.6. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń dla jednego obiektu wynosi 5.

5.1.7. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej +25°C przez okres minimum 4 do 6 godzin.

## 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu może powodować skażenie środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Kontrola robót związanych z zabezpieczeniem powierzchni betonowych obejmuje:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Kontrola robót obejmuje:

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Aprobaty technicznej
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej pod zabezpieczenie i pod nawierzchnię; podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami; zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaspachlować,
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia; ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojen względnie uszkodzeń;
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok; grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną przez Producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera; grubość określa się metodą niszczącą poprzez wycinanie ostrym nożem i delikatne odspojenie powłoki. Pomiaru dokonuje się suwmiarką o dokładności  $\pm 0,1$  mm; miejsca wycięte należy ponownie uzupełnić;
- sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie; określenie wytrzymałości na odrywanie wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie w 5 miejscach wskazanych przez Inżyniera; z badania sporządza się protokół. Wytrzymałość na odrywanie musi być zgodna z warunkami zawartymi w Aprobacie technicznej. W przypadku gdy nie jest podana winna wynosić
  - o dla zabezpieczenia powierzchniowego:
    - wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,
    - wartość minimalna 1,0 MPa,
 przy czym 1 oznaczenie wykonuje się na 50 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach na obiekt wg PN-92/B-01814,
  - o dla nawierzchni na schodach:
    - wartość średnia 2,5 MPa,
    - najniższa mierzona wartość co najmniej 2,0 MPa.
- w przypadku stwierdzenia przy wykonywaniu powłoki antygraffiti nieprawidłowości przebiegu prac budowlanych jak:
  - o złe przygotowanie podłoża pod powłokę antygraffiti,
  - o zbyt małe w stosunku do przewidywanej wielkości zużycie ,
  - o inne niż do zakładanych przerwy pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw powłoki,
  - o zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac budowlanych,
  - o niezabezpieczenie powłoki przed opadami deszczu w określonym czasie,
  - o inne czynniki mające wpływ na jakość prac budowlanych,
 Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odpowiednich badań dotyczących skuteczności wykonanych przez niego prac.

System antygraffiti obejmujący zabezpieczenie oraz usuwanie antygraffiti należy uzgodnić z Zamawiającym i Projektantem.

Przydatność impregnatu na danym podłożu należy sprawdzić przez założenie reprezentatywnej próbie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej powłoki malarskiej – zabezpieczenia antykorozyjnego o określonych parametrach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) przygotowana do ułożenia zabezpieczenia powierzchnia,
- d) wykonanie warstw zabezpieczenia na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
  - oceny wizualnej,
  - pomiaru grubości,
  - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.
- e) przygotowanie podłoża pod powłokę antygrafitti. W przypadku podłoża betonowego powinno ono wykazywać średnią przyczepność nie mniejszą niż 1,5 N/m<sup>2</sup>, najmniejsza wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 N/m<sup>2</sup>. (odbior częściowy);

Roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior ostateczny).

Podstawą odbioru częściowego jest pisemne stwierdzenie Inżyniera/Kierownika projektu w Dzienniku Budowy wykonania Robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami zawartymi w SST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy Robót.

Podstawą odbioru ostatecznego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych z pracami budowlanymi i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, SST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie i rozbiorę rusztowań i pomostów;
- osłonięcie elementów niezabezpieczonych;
- oczyszczenie powierzchni betonowych;
- wyrównanie powierzchni betonowych zabezpieczanych poprzez jej szpachlowanie;
- oczyszczenie powierzchni betonowych;
- nałożenie powłok malarskich – zabezpieczenia antykorozyjnego oraz powłoki antygrafitti;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- oczyszczenie terenu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

Instrukcja producenta stosowania zastosowanego materiału.

