

ZAMIERZENIE BUDOWLANE	<b>PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CISCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	<b>DROGA GMINNA NR 596084S (UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO) WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM ZLOKALIZOWANYM W CISCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA</b>
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXV; XXVIII
NAZWA I ADRES INWESTORA	Gmina Węgierska Górka, ul. Zielona 43, 34-350 Węgierska Górka.
STADIUM:	<b><u>PROJEKT WYKONAWCZY</u></b> <b>BRANŻA MOSTOWA</b> <b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH</b>
NAZWA I ADRES JEDNOSTEK PROJEKTOWANIA	<div>  <div> <b>MOST KOMPLEKS</b>  Rafał Pik  43-460 Wisła  ul. Towarowa 31 </div> </div> <div> NIP: 547-192-93-18  REGON: 240710282    tel.kom: +48 504 674 595  www.mostkompleks.pl  e-mail: mk@mostkompleks.pl </div>
PROJEKTANT:	mgr inż. Rafał Pik upr. bud. SLK/1109/PWOM/05 mostowe bez ograniczeń
DATA OPRACOWANIA:	październik 2021 r.

## DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

Zapis Polskie Normy użyty w Specyfikacjach należy rozumieć jako „Polskie Normy lub ich odpowiedniki”, których wymagania techniczne są zgodne z normami międzynarodowymi.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji należy stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi specyfikacjami:

#### **DM. 00.00.02 Zaplecze Budowy i zaplecze Nadzoru Inwestorskiego**

##### **ROBOTY DROGOWE**

##### **D.01.00.00 PRZYGOTOWAWCZE TERENU POD BUDOWĘ**

D.01.01.01 Obsługa geodezyjna wraz z operatem powykonawczym

D.01.02.01 Wycinka krzewów

D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i ulic

##### **D.02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

D.02.01.01 Wykonanie wykopów

D.02.03.01 Wykonanie nasypu

##### **D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa

##### **D.04.00.00 PODBUDOWY**

D.04.01.01 Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

D.04.07.01 Podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego

##### **D.05.00.00 NAWIERZCHNIE**

D.05.03.05a Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego AC16W - warstwa wiążąca

D.05.03.05b Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego AC11S - warstwa ścieralna

D.05.03.16 Geosiatka – siatka poliestrowa do zbrojenia betonów asfaltowych

D.05.03.23 Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej gr 8 cm

##### **D.06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

D.06.01.01 Humusowanie terenu i obsianie trawą

##### **D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

D.07.01.01 Oznakowanie poziome

D.07.02.01 Oznakowanie pionowe

D.07.05.01 Bariera ochronna stalowa

D.07.10.01 Tymczasowa organizacja ruchu

##### **D.08.00.00 ELEMENTY ULIC**

D.08.01.01 Krawężnik betonowy

D.08.01.02 Krawężnik kamienny

D.08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe 8x30x100 cm

**ROBOTY MOSTOWE****M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE****M.11.01.00 Roboty ziemne pod fundamenty**

M.11.01.01 Wykopy

M.11.01.04 Zasypanie wykopów z zagęszczeniem

M.11.03.02 Pale fundamentowe

**M.12.00.00 ZBROJENIE****M.12.01.00 Stal zbrojeniowa**

M.12.01.03 Zbrojenie betonu

M.12.01.05 Osadzanie łączników i zbrojenia w otworach

**M.13.00.00 BETON****M.13.01.00 Beton konstrukcyjny**

M.13.01.01 Beton podpór C30/37

M.13.01.02 Beton płyt przejściowych dł. 5 m C30/37

M.13.01.03 Beton ustroju nośnego C40/50

M.13.01.04 Beton kap chodnikowych C35/45

**M.13.02.00 Beton niekonstrukcyjny**

M.13.02.01 Beton C12/15

**M.13.03.00 Prefabrykaty betonowe**

M.13.03.01 Prefabrykaty gzymsowe polimerobetonowe

M.13.03.02 Wykonanie i montaż prefabrykatów betonowych sprężonych

**M.14.00.00 CPV 45220000-5 KONSTRUKCJE STALOWE**

M.14.01.01 Elementy stalowe

**M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE****M.15.01.00 Izolacja cienka**

M.15.01.01 Izolacja wykonywana na zimno

**M.15.03.00 Izolacja ustroju nośnego**

M.15.03.01 Izolacja z papy zgrzewalnej

**M.15.04.00 Nawierzchnia na obiekcie**

M.15.04.01a Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego AC16W - warstwa wiążąca gr. 5 cm

M.15.04.01b Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego AC11S - warstwa ścieralna gr. 4 cm

M.15.04.03 Nawierzchnia bitumiczna modyfikowana polimerami 0,5 cm

**M.16.00.00 CPV 45220000-5 ODWODNIENIE**

M.16.01.01 Instalacja odprowadzająca ścieki z wpustów

M.16.01.02 Wpusty mostowe

M.16.01.02 Sączone odwadniające izolację HPDE ø50

M.16.01.09 Drenaż izolacji płyty pomostu

**M.17.00.00 CPV 45220000-5 ŁOŻYSKA**

M.17.01.02 Łożyska garbkowe

**M.18.00.00 CPV 45220000-5 URZĄDZENIA DYLATACYJNE**

M.18.01.03 Dylatacja modułowa

**M.19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE**

M.19.01.01 Krawężnik mostowy kamienny 18x20

M.19.01.03 Barieroporecz

**M.20.00.00 INNE ROBOTY****M.20.01.00 Roboty różne**

M.20.01.03 Kanały PCV fi125

M.20.01.05 Umocnienie skarp przy przyczółkach obiektu - kamień łamany

M.20.01.08 Schody skarpowe

M.20.01.10 Zabezpieczenie antykorozyjne pow. betonowych powłokami malarskimi

M.20.01.19 Znaki pomiarowe na obiektach mostowych

M.20.06.02 Umocnienie koryta cieku

M.20.07.01 Próbné obciążenie mostu

**M.21.00.00 ROBOTY ROZBIÓRKOWE****M.21.01.00 Roboty rozbiórkowe**

M.21.01.01 Rozbiórka istniejącego obiektu

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

**1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jej część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny.

**1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przeznaczony do ruchu pieszych, odpowiednio utwardzony.

**1.4.3. Długość mostu** - odległość pomiędzy zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką – odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej

**1.4.4. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**1.4.5. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**1.4.6. Dziennik budowy** - zeszyt, z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

**1.4.7. Estakada** - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.8. Inspektor Nadzoru** - osoba wymieniona w danych kontraktach (wyznaczona przez Zamawiającego o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca) odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

**1.4.9. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**1.4.10. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, uprawniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**1.4.11. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**1.4.12. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**1.4.13. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, przeznaczona do przeniesienia obciążeń wywołanych ruchem kołowym i pieszym.

**1.4.14. Korpus drogowy** – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.15. Koryto** – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

**1.4.16. Książka Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy do książki obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

**1.4.17. Laboratorium** - laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów.

**1.4.18. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**1.4.19. Most** – obiekt zbudowany pod przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.20. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże i zapewniających dogodne warunki ruchu

a) **Warstwa ścierna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścierną a podbudową lub

warstwą ochronną, zapewniającą lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni

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 gruntowe

f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą

g) **Warstwa mrozoochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu

h) **Warstwa odcinająca** – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej

i) **Warstwa odsączająca** – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

**1.4.21. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

**1.4.22. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

**1.4.23. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**1.4.24. 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.

**1.4.25. Pas drogowy** – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzaków. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**1.4.26. Pobocze** – część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów umieszczenia pomieszczeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz dla ruchu pieszych, służących jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.27. Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasyp, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania .

**1.4.28. Podłoże ulepszone nawierzchni** – górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

**1.4.29. Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.30. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**1.4.31. Przedsięwzięcie budowlane** – kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/ przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

**1.4.32. Przepusty** – budowa o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczony do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

**1.4.33. Przeszkoda naturalna** – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak, wędrówek dzikich zwierząt itp.

**1.4.34. Przeszkoda sztuczna** – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszych lub rowerowy itp.

**1.4.35. Przetargowa dokumentacja projektowa** – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.36. Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego. Może składać się z pełnej ściany, słupów lub innych form konstrukcyjnych, np. skrzyń, komór.

**1.4.37. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w trakcie realizacji zadania budowlanego.

**1.4.38. Rozpiętość teoretyczna** - odległość między punktami podparcia (łożyskami) przęsła mostowego.

**1.4.39. Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu)** - odległość pomiędzy zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

**1.4.40. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od pieszego.

**1.4.41. Ślepy kosztorys** – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.42. Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na min robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**1.4.43. Tunel** – obiekt zagłębiony poniżej poziomu terenu dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.44. Wiadukt** - obiekt zabudowy nad linią kolejową lub inną drogą dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.45. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót 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 Inspektora Nadzoru.

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

Zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy, Dziennik Budowy oraz jeden egzemplarz Dokumentacji Projektowej i jeden komplety ST.

Zamawiający przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili końcowego odbioru robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja projektowa, którą zapewnia zamawiający:

- Projekt Budowlany
- Projekt Wykonawczy
- Projekt Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót
- Projekt Docelowej Organizacji Ruchu
- Dokumentacja geotechniczna – wchodzi w skład Projektu Budowlanego
- Decyzja o pozwoleniu na budowę
- Informacja Dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia – wchodzi w skład Projektu Budowlanego

Dokumentacja projektowa, którą zapewnia Wykonawca:

- projekt rusztowań, deskowań i pomostów roboczych i zabezpieczających teren pod obiektem
- projekt wraz z uzgodnieniami konstrukcji tymczasowej do podwieszenia urządzeń obcych na czas wykonywania robót budowlanych;
- projekt warsztatowy urządzeń dylatacyjnych, projekt geometrii dylatacji, barier ochronnych, barieroporęczy, wytyczenie do rozbiórki;
- rysunki techniczne odwodnienia
- projekty zabezpieczeń urządzeń obcych wraz z nadzorem specjalistycznym
- technologię prac rozbiórkowych wraz z projektami konstrukcji rusztowań podpierająco - zabezpieczających wraz z pomostami roboczymi oraz rysunkami wytyczeniowymi do rozbiórki
- geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz inne dodatkowe projekty
- wszystkie pozostałe niezbędne projekty technologiczne i organizacyjne
- Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia
- projekty organizacji robót
- Program zapewnienie jakości

wraz z dokumentacją na inne elementy potrzebne do prawidłowego wykonania zamówienia, a nie zawarte w dokumentacji Zamawiającego.

Wykonawca musi uwzględnić i uwidocznić w Projektach Technologii i organizacji Robót zasadę, że istniejące na terenie budowy i terenie przyległym infrastruktura techniczna musi pozostać czynna do końca prowadzenia robót chyba, że projekt przewiduje jej likwidację, lub przewidziana jest jej przebudowa lub budowa i nastąpi przełączenie starych instalacji do nowobudowanej, co pozwoli zachować ciągłość dostaw mediów. Przyjmuje się, że koszty związane z koniecznością zachowania ciągłości dostaw mediów, koszty dzierżawy światłowodów i otworów kanalizacji teletechnicznej, nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej. Wykonawca uzgodni odcięcia przyłączy z właścicielami poszczególnych mediów.

W przypadkach wymaganych Dokumentacja Projektowa Wykonawcy ma zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji przed rozpoczęciem robót określonych Kontraktem. Inspektor powinien sformułować komentarz i/lub zastrzeżenia dotyczące rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, w ciągu 7 dni od daty ich otrzymania. Te komentarze lub zastrzeżenia należy uważać za przyjęte przez Wykonawcę jeśli w ciągu 7 dni od daty otrzymania nie zgłosi zastrzeżeń na piśmie. Wykonawca przed złożeniem rysunków, dokumentacji i danych powinien skonsultować się z Inżynierem. Notatka dotycząca konsultacji powinna być dostarczona, co najmniej 7 dni przed datą konsultacji oraz, jeśli wymagane przez Inżyniera, Wykonawca powinien dostarczyć rysunki w wymaganej ilości kopii co najmniej 7 dni przed datą konsultacji.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru rysunki powykonawcze w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonywania robót.

Rysunki zamieszczone w dokumentacji przetargowej stanowią tylko podstawę do wykonania przedmiarów i określenia ceny jednostkowej. Podstawą wykonania robót są Specyfikacje Techniczne i Projekt Wykonawczy. Opracowania uzupełniające oraz dokumentację roboczą Wykonawca wykonuje we własnym zakresie. Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej winny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inżyniera po uzyskaniu opinii Projektanta. Istotne zmiany w Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone po uzgodnieniu z Projektantem. Jeżeli w trakcie wykonania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej, przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i STWiORB na własny koszt, w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Uważa się, że składając ofertę, Wykonawca uznał zakres informacji przekazanych mu w Dokumentacji projektowej za w pełni wystarczający do zrealizowania robót objętych kontraktem.

#### 1.5.2. Przedmiar robót

Przedmiar Robót nie uwzględnia robót tymczasowych tj. Robót, które są projektowane i/lub wykonywane, jako potrzebne do wykonania Robót podstawowych - niniejsze roboty nie podlegają

odrębnej zapłacie i winny być uwzględnione w Cenie Kontraktowej. Przyjmuje się, iż koszty robót tymczasowych zostały wliczone i objęte cenami jednostkowymi lub stawkami wprowadzonymi przez Wykonawcę w wycenionym Przedmiarze Robót

Przedmiar Robót powinien być odczytywany w powiązaniu z Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz Dokumentacją Projektową. Przyjmuje się zasadę, że informacje zawarte, w którejkolwiek części Dokumentacji Projektowej są obowiązujące dla całego opracowania.

Ilości zawarte w Przedmiarze Robót są wielkościami szacunkowymi, określonymi na podstawie Dokumentacji Projektowej i zostały określone w celu stworzenia wspólnych zasad do sporządzenia Ofert

Opisy pozycji w Przedmiarze Robót przedstawione są tylko do celów identyfikacyjnych i nie powinny w żaden sposób modyfikować bądź anulować szczegółowego opisu zawartego w Dokumentacji Projektowej lub Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Wyceniając poszczególne pozycje należy odnosić się do Warunków Umowy, Dokumentacji Projektowej i STWiORB, decyzji administracyjnych, uzgodnień i pozwoleń, w celu uzyskania pełnych wskazówek, informacji, instrukcji lub opisów robót i zastosowanych materiałów. Roboty winne być wykonane według zasad fachowego wykonawstwa, zgodnie z załączoną Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz dokumentacją formalno - prawną.

Wizja lokalna

Przed przystąpieniem do wyceny Wykonawca powinien dokonać wizji w terenie, ze szczególnym uwzględnieniem elementów przewidzianych do rozbiórki.

### **1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego i Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności :

- SIWZ;
- Umowa z wykonawcą
- Dokumentacja Projektowa – projekt budowlany;
- Dokumentacja Projektowa – projekt wykonawczy;
- STWiORB
- przedmiar robót

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały oraz urządzenia będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Przed zakupem materiałów, urządzeń i elementów przeznaczonych do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ich parametrów i wymiarów oraz możliwości ich zamontowania w już wykonanych elementach, a o wszystkich niezgodnościach i rozbieżnościach Wykonawca winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie koszty wynikające z nie sprawdzenia parametrów i wymiarów materiałów, urządzeń oraz elementów przeznaczonych do wbudowania pokrywa Wykonawca.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia



odwadniające) na terenie budowy zgodnie z projektem organizacji ruchu w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do odbioru końcowego wraz z zimowym utrzymaniem.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Każda zmiana w stosunku do zatwierdzającego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewni także stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków. Wszystkie urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczanie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice 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.

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

Wszelkie prace należy prowadzić z zachowaniem wymogów określonych w Dokumentacji Projektowej. Dodatkowo Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Wykonawca wkałkuje w Cenę Kontraktową koszty utylizacji i zdeponowania materiałów odpadowych i szkodliwych zgodnie z przepisami Ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz Ustawy – o odpadach

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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.

Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Ograniczenie prowadzenia robót w sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej, czasu pracy urządzeń uciążliwych akustycznie do pory dziennej (w godz. 6.00 – 22.00)

Nie powodowanie uszkodzeń istniejącego uzbrojenia terenu a w przypadku uszkodzenia, należy przywrócić je do stanu pierwotnego w terminie i na warunkach określonych przez właściwego gestora sieci.

W przypadkach koniecznych należy przewidzieć pełnienie nadzoru archeologicznego. Koszty nadzoru archeologicznego i badań archeologicznych należy ująć w kosztach ogólnych kontraktu.

W terenie prowadzonych robót nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanej sieci drenarskiej – urządzeń melioracyjnych. W przypadku kolizji z siecią drenarską na Wykonawczy spoczywa obowiązek jej odtworzenia w zakresie, który zapewni jej dotychczasowe funkcjonowanie. W ramach dokumentacji projektowej Wykonawcy, Wykonawca opracuje szczegółowy projekt odtworzenia urządzeń melioracyjnych oraz uzyska stosowne uzgodnienia, decyzje i pozwolenia.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywania wymaganego sprzętu przeciwpożarowego.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenach bez produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z przepisami i niedostępne dla osób

trzecich.

Za straty spowodowane pożarem powstałym jako rezultat prowadzenia robót oraz wywołanym przez personel Wykonawcy odpowiada Wykonawca.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały trwale szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia w sposób jednoznaczny określające brak szkodliwego oddziaływania na środowisko wydane przez uprawnioną jednostkę.

Materiały, które są szkodliwe dla środowiska tylko w czasie trwania robót mogą być użyte pod warunkiem stosowania bezpiecznej, akceptowanej przez Inspektora Nadzoru, technologii wbudowania. Jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od własnych organów administracji państwowej.

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

#### **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 zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. 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 Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze i będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeśli teren budowy podlega do terenów z budową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizował roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jej działalnością.

Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inspektor Nadzoru ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będzie sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

Wykonawca uzgodni z użytkownikami terenu terminy i szczegółowy sposób realizacji robót przy założeniu doprowadzenia terenu po robotach do stanu pierwotnego. Koszty ewentualnej dzierżawy terenu na czas prowadzenia robót oraz koszty ewentualnych odszkodowań za tymczasowe zajęcie gruntu pod inwestycję zgodnie projektem zostaną wypłacone właścicielom przez Wykonawcę. Koszty szkód poniesionych przez właścicieli terenów spowodowanych przez Wykonawcę poniesie Wykonawca bez udziału Zamawiającego.

Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani

Inspektor Nadzoru ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w Warunkach Kontraktu.

Za wszelki ewentualne szkody związane z czasowym zajęciem działek leżących poza projektowanym pasem

drogowym, związane np. z przebudową infrastruktury technicznej, magazynowaniem materiałów, itp.

odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Wykonawca ma obowiązek przywrócenia działki do stanu pierwotnego bądź do naprawy lub zadośćuczynienia w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub przed właściwym sądem.

W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych, przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca sporządzi dokumentację stanu technicznego istniejących dróg lokalnych, znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości, wykorzystywanych do ciężkiego transportu

Wykonawcy. Dane inwentaryzacyjne zawarte w dokumentacji Wykonawca potwierdzi u zarządcy drogi za zgodne ze stanem faktycznym w danym dniu i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia uciążliwego transportu z administratorami dróg oraz do

wykonania „przeglądu zerowego” stanu tych dróg. Wyniki przeglądu zerowego Wykonawca przekaże Inżynierowi. O fakcie przeglądu Wykonawca jest zobowiązany powiadomić administratora drogi. Wykonawca będzie mógł transportować materiały i wyposażenie na i z terenu budowy wyłącznie po drogach, których stan został zinventaryzowany w w/w sposób i potwierdzony u Zarządcy drogi. Jeżeli obsługa komunikacyjna realizowanej inwestycji będzie odbywała się drogami publicznymi Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia obsługi komunikacyjnej w odpowiednim zarządzie drogi dojazdowe do placu budowy, lokalizację zjazdów, sposób utwardzenia zjazdów. Wykonawca zobowiązany jest do mycia samochodów wyjeżdżających z budowy i niezwłocznego usuwania zanieczyszczeń spowodowanych przez te pojazdy. W przypadku ewentualnych roszczeń odszkodowawczych za zniszczenie lub zanieczyszczenie dróg lub obiektów zlokalizowanych w pasie drogowym lub ich sąsiedztwie przez transport budowy Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt w uzgodnieniu z właścicielem drogi lub innym właścicielem uszkodzonego terenu lub obiektu. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem przepisów i wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **1.5.9. Ograniczenia obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca będzie się stosował do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś 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 Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, a szczególnie zadba, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia lub nie spełniających 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. Odzież robocza stosowana podczas wykonywania robót będzie miała dobrze widoczny znak firmowy Wykonawcy.

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 Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie aż do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek momencie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po jego otrzymaniu.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek, zgodnie z prawem Budowlanym, sporządzenia przed rozpoczęciem budowy Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

Koszt ochrony i utrzymania Robót nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

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

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe, oraz wszelkie inne przepisy, regulaminy i wytyczne w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych dotyczących stosowania opatentowanych urządzeń lub metod i będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne związane dokumenty.

Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem

jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wynika z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

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

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

#### **1.5.14. Wykopaliska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własności Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inspektora Nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeśli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonywania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.5.15. Zapewnienie ciągłości ruchu na czas prowadzenia robót**

Na czas wykonywania robót należy zapewnić ciągłość przejazdu zgodnie z wymaganiami Zamawiającymi w dokumentach przetargowych.

#### **1.5.16. Urządzenie, utrzymanie i likwidacja Zaplecza Budowy**

Wykonawca zbuduje Zaplecze Budowy (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Inżyniera projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie.

Lokalizację i ilość zapleczy Wykonawca określi zgodnie z warunkami wynikającymi z projektu organizacji robót. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Wykonawca zapewni na potrzeby własnego biura pomieszczenia odpowiednio umeblowane, wyposażone w wodę i kanalizację, ogrzewanie, linię telefoniczną, faks, dostęp do internetu i instalację elektryczną. Pełne koszty wynajęcia, wyposażenia, utrzymania i ubezpieczenia biura będą pokryte przez Wykonawcę.

Wykonawca zapewni również w ramach zaplecza budowy odpowiednio umeblowane pomieszczenie dla personelu Inżyniera wyposażone w wodę i kanalizację, ogrzewanie i instalację elektryczną..

Koszty wynajęcia, ubezpieczenia i utrzymania do czasu wydania Świadectwa Przejęcia pomieszczenia dla personelu Inżyniera poniesie Wykonawca.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia

na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do Zaplecza Budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

Na terenie zaplecza budowy Wykonawca zapewni 3 miejsca parkingowe dla pojazdów Inżyniera i Zamawiającego.

Biura Wykonawcy i Inżyniera będą znajdować się na lub w sąsiedztwie Terenu budowy. Wykonawca utrzyma zaplecze budowy wraz z pomieszczeniami biurowymi od Daty Rozpoczęcia Robót do momentu wydania

Świadectwa Przejęcia dla całości Robót.

Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane. Drogi dojazdowe dla potrzeb obsługi komunikacyjnej zaplecza budowy będą podlegać uzgodnieniu w ramach projektów organizacji ruchu.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane ze spełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w Cenę Kontraktową.

#### **1.5.17. Inne obowiązki Wykonawcy**

Wykonawca ma zapewnić nadzór geologiczny w czasie wykonywania robót fundamentowych.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania informacji o postępie robót w postaci opracowywania raportów miesięcznych wraz z wszystkimi wymaganymi przez Warunki Kontraktu załącznikami. Raporty miesięczne będą sporządzane i przekładane Zamawiającemu w jednym oraz Inżynierowi w dwóch egzemplarzach. Spis wymaganych informacji, które mają zostać zawarte w raporcie zostanie uzgodniona przez Wykonawcę z Inżynierem.

Każdy raport miesięczny zawierać powinien, lecz nie ograniczać się do:

- tabele zaawansowania (czasowego, rzeczowego, finansowego) wraz ze szczegółowymi opisami postępu robót
- wykaz robót wykonanych, realizowanych i planowanych do realizacji w kolejnym okresie sprawozdawczym
- fotografie obrazujące stan produkcji oraz postęp na Terenie Budowy
- raport ze stanu BHP oraz zapewnienia jakości
- opis planowanego postępu robót wraz ze wszystkimi wydarzeniami i okolicznościami, które mogłyby zagrażać ukończeniu zgodnie z Kontraktem
- opis podjętych decyzji, działań w celu pokonania opóźnień
- opis problemów realizacyjnych z propozycją ich rozwiązania
- rejestr zmian,
- plan finansowy i plan płatności (uaktualniony na koniec każdego okresu sprawozdawczego). Formę planu finansowego i płatności Wykonawca uzgodni z Inżynierem.
- spis elementów wykonanych
- rejestr zmian
- spis decyzji
- spis metod wykonania

Raporty miesięczne będą przedkładane Zamawiającemu i Inżynierowi do 5 dnia po miesiącu sprawozdawczym.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie Materiały i Urządzenia stosowane przy wykonywaniu Kontraktu muszą być:

- a) dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych oraz przepisami UE) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
  - b) zgodne postanowieniami Kontraktu, w tym w szczególności ST i Dokumentacją projektową,
  - c) nowe i nieużywane,
  - d) wszelkie materiały z rozbiórek i demontażu nie nadające się do ponownego wbudowania
- Wykonawca zobowiązany jest zagospodarować zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach. Znalezienie odpowiedniego miejsca zagospodarowania należy do obowiązków Wykonawcy. Całość robót z tym związanych należy ująć w cenie ofertowej.
- e) z odpowiednim wyprzedzeniem, t.j. co najmniej 21 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek z materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki.
  - f) humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu po zakończeniu robót.
  - g) Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z robót ziemnych. Wszelkie koszty związane z usunięciem gruntu z Terenu budowy, transportem, koszty składowania gruntu na składowiskach, koszty utrzymania składowisk, koszty wykonywania wszelkich robót na składowiskach (np. załadunku, wyładunku, przemieszczenia gruntu, formowania nasypów i inne) ponosi Wykonawca i należy je uwzględnić w cenie oferty Wykonawcy. Wykonawca na etapie składania oferty powinien dokonać oceny, jaką ilość mas ziemnych będzie należało wywieźć na odkład tymczasowy, a jaką na stałe usunąć z Terenu budowy. Wykonawca powinien także ustalić lokalizację składowisk tymczasowych, odległość tych miejsc i odpowiednio uwzględnić te parametry w swojej ofercie.

Należy stosować Urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

Zamawiający wymaga stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych oraz technicnotechnologicznych przy wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami Systemu Zapewnienia Jakości.

W Dokumentacji Projektowej mogą występować nazwy własne, znaki towarowe lub być podane niektóre charakterystyczne dla producenta wymiary. Nie są one wiążące i można dostarczyć elementy równoważne, spełniające minimalne wymagania opisane w ST, natomiast wszelkie koszty wynikające z różnic pomiędzy elementami zaprojektowanymi, a zaoferowanymi ponosi Wykonawca.

Przed wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów Wykonawca musi przedłożyć do zatwierdzenia przez Inżyniera pełną informację na temat wszelkich materiałów i produktów. Przed złożeniem jakiegokolwiek zamówienia na materiały lub produkty, Wykonawca powinien złożyć Wniosek o Zatwierdzenie.

Informacje w nim zawarte powinny być jednoznacznie i starannie podane. Wykonawca ponosi ryzyko zakupu materiałów przed ich zatwierdzeniem przez Inżyniera i dopuszczeniem do wbudowania.

Zamawiający zastrzega sobie możliwość zajęcia stanowiska (akceptacji bądź odrzucenia) w zakresie wniosków materiałowych w ciągu 10 dni od otrzymania dokumentów od Inżyniera.

## **2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Co najmniej na 7 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

## **2.2. Pozyskanie materiałów miejscowych.**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej lub samorządowej.

Wykonawca odpowiada za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych przez materiały pozyskane z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym opłaty i wynagrodzenia, związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy przywracaniu pierwotnego stanu terenu po zakończeniu robót.

Wszystkie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy i z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inspektora Nadzoru.

## **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.**

Wytwórnie materiałów mogą być kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia stosowanych metod produkcyjnych. Mogą być pobierane próbki materiałów, a wynik sprawdzenia ich jakości będzie podstawą do akceptacji partii materiału.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będzie miał zapewnioną pomoc i współpracę Wykonawcy oraz wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni, w których odbywa się produkcja dla potrzeb Kontraktu.

## **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną wywiezione przez Wykonawcę z Terenu Budowy lub złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na wykorzystanie tych materiałów do innych robót niż te, do których były pierwotnie przeznaczone, ich koszt zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

Roboty z użyciem niezbadanych i nie zaakceptowanych materiałów Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z odmową przyjęcia i zapłaty.

**2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zadba, by składowane materiały były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca składowania, uzgodnione z Inspektorem Nadzoru organizuje Wykonawca.

**2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewiduje możliwość wariantowego stosowania materiału Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim wyborze, co najmniej 3 tygodnie przed rozpoczęciem robót lub wcześniej, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora Nadzoru.

Materiał zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru nie może być zmieniony bez jego zgody.

Koszt użycia materiałów zamiennych będzie dostosowany przez Inspektora Nadzoru, jednakże nie będzie miało zastosowanie zwiększenie ceny jednostkowej.

**2.7. Materiały pochodzące z rozbiórek**

**2.7.1.** Materiały pochodzące z rozbiórek poszczególnych elementów występujących w trakcie budowy zostaną zagospodarowane zgodnie z STWiORB przypisanymi poszczególnym elementom robót rozbiórkowych.

Koszty usunięcia i utylizacji tych materiałów opisane są w pkt.9 podstawy płatności właściwych STWiORB.

Wykonawca będzie postępował zgodnie z zapisami właściwych STWiORB i w zgodności z Ustawą o odpadach (Dz.U.nr.62 z 20.06.2001).

**2.7.2.** Jeżeli zaistnieje taka potrzeba lub wynika to z uzgodnień z właścicielami sieci uzbrojenia terenu, elementy pochodzące z rozbiórki sieci uzbrojenia terenu Wykonawca zdemontuje i przetransportuje w miejsce uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednim właścicielem tych sieci na koszt własny na odległość do 50 km.

Jeżeli nie zaistnieje żadna z ww. okoliczności, z materiałem z rozbiórki postąpić jak w pkt 2.2

**3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonania 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 Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty przez niego ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania, a Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopii dokumentów stwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, gdy jest to wymagane.

Wykonawca będzie konserwował sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu będą przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

**4. TRANSPORT**

Środki transportu stosowane przez Wykonawcę nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba i środków transportu gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów

ruchu drogowego. Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymiarami i rzędnymi przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu wysokości zostaną, jeśli będzie tego wymagać Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ich dokładne wyznaczenie.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji bądź odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach państwowych i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty statystyczne wyników, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki mające wpływ na rozważaną kwestię. Inspektor Nadzoru, na żądanie Wykonawcy lub Zamawiającego ma obowiązek uzasadnić swoją decyzję.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru, Program Zapewnienia Jakości (PZJ). W PZJ Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową ST oraz ustaleniami.

Program zapewniania jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem,
- sposób zapewnienia bhp,
- wykaz zespołów roboczych i ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania robót,
- proponowany system kontroli jakości robót
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do prowadzenia badań i pomiarów i kontroli (opis laboratorium  
własnego lub laboratorium, któremu wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań)
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych oraz formę przekazywania tych wyników Inspektorowi Nadzoru

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,
- sposób zabezpieczenia ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nieodpowiadającymi wymaganiom,



## 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 jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, wyłączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobrania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania 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 częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Inspektor Nadzoru będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeśli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą ujemnie wpłynąć na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

## 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.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym wypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## 6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy jakiekolwiek badanie nie jest określone normą należy stosować procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badania Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o miejscu, terminie i rodzaju badania, a po jego wykonaniu przedstawi Inspektorowi Nadzoru wyniki w formie pisemnej.

## 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jakości nie później niż to określono w PZJ.

Wyniki badań będą dostarczane Inspektorowi Nadzoru w formie przez niego zaakceptowanej.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Do celów kontroli jakości Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia wszelkiej pomocy w tym celu.

Inspektor Nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależne od Wykonawcy na własny koszt. Jeśli wynikłych badań podważą wiarygodność badań Wykonawcy Inspektor Nadzoru zleci badania niezależnemu laboratorium lub oprze się na wynikach badań własnych, a koszt tych badań pokryje Wykonawca.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

#### **6.7. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

#### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiada:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewnia zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklaracja zgodności z certyfikatem zgodność z:
  - Polską Normą lub
  - Aprobata techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeśli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymagania ST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopia wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **6.8. Dokumenty Budowy**

##### **6.8.1. Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy 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, 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 Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru PZJ i harmonogramów robót,
- termin rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostateczny

odbiorów robót,

- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym pod względem warunków klimatycznych,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z podanymi w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych w trakcie wykonywania robót oraz przed i po ich rozpoczęciu,
- dane dotyczące sposobu zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości użytych materiałów, pobierania próbek oraz wyniki badań wraz z danymi o wykonującym badania,
- wyniki prób elementów budowlanych wraz z danymi o dokonującym próby,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Wykonawca podpisuje decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy potwierdzając ich przyjęcie lub zajmując stanowisko.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do zajęcia stanowiska. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

#### **6.8.2. Książka Obmiaru**

Książka Obmiaru jest dokumentem pozwalającym na rozliczenie faktycznie wykonanych robót. Obmiary przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

#### **6.8.3. Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczeń o jakości materiałów, recepty robocze i kontrole wyników badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w PZJ. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót, winne być udostępniane na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

#### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się prócz wymienionych w pkt. 6.8.1.- 6.8.3 następujące:

- 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 koordynacyjnych i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

#### **6.8.5. 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 stale dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub pominięcie w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.

Obmiar gotowych robót będzie prowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez

Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

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

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

Jeśli ST właściwie dla danych robót nie wymaga tego inaczej, objętości będą wyliczone w  $m^3$  jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Wszystkie obmiary robót należy prowadzić w sposób zgodny ze wskazaniami zawartymi w ST.

#### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy będzie dostarczony przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te wymagają badań atestujących Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie w całym okresie trwania robót.

#### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST i będzie je utrzymywał w stanie gwarantującym zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

#### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót ulegających 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 robót będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie Książki Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Książki Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy:

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

#### **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 okresie realizacji zostaną zakryte.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, lub najpóźniej 3 dni od daty zgłoszenia wpis do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych, i w oparciu o przeprowadzone pomiary w

konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad odbioru końcowego. Odbiór robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

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

Całkowite zakończenie robót i gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisana do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt.8.5.

Odbioru ostateczny robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru 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 ST.

W toku ostatecznego odbioru robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót uzupełniających i robót poprawkowych w warstwie ścieralnej lub w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

### **8.5. Dokumenty 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 wchodzące w skład operatu odbiorczego:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, potwierdzonymi przez Inżyniera oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy; wymaga się przy tym, żeby dokumentacja została tak opracowana graficznie, aby wszelkie naniesione zmiany były łatwo rozpoznawalne.
  2. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie).
  3. recepty i ustalenia technologiczne.
  4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
  5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB i ew. PZJ.
  6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB i ew. PZJ.
  7. opinię technologiczną opracowaną przez Wykonawcę i skoreferowaną przez Inżyniera, sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWiORB i PZJ.
  8. rysunki (dokumentacje) 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 – 2 egz.,
  10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej zatwierdzonej w odpowiednim ośrodku dokumentacji geodezyjnej – 2 egz.
- Wykonawca opracuje operat kolaudacyjny w jednym egzemplarzu oryginalnym i w 1 kopii. Dodatkowo

Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu koaludacyjnego, za wyjątkiem pozycji 10, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w jednym egzemplarzu w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inżynierem. Pozycja 10 zostanie zapisana na nośniku danych w formacie \*.dwg lub \*.dgn.

Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

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 warunkowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.6. Odbiór pogwarancyjny**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie wizualnej oceny obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Koszty dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w DM-00.00.00 obejmują wszystkie warunki określone w ww dokumentacji, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Wartość obmiaru należy określić liczbami całkowitymi, z wyjątkiem jednostek obmiaru takich jak km, tony lub hektary, dla których wartość należy podawać z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- 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 utrzymania, demontażem i usunięciem po zakończeniu robót
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych
- zastosowania materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych
- obsługę geodezyjną
- opłaty za zajęcie terenu
- koszty nadzorów branżowych
- stosowanie się do PZJ
- koszty pobierania próbek, koszty badań, koszty opracowania wyników badań wraz z opinią
- oczekiwania na zatwierdzenia i zezwolenia
- przygotowanie i dostarczenie szczegółowych rysunków roboczych i wykonawczych
- koszty zatrudnienia projektanta (w ramach wykonania opracowań przez wykonawcę wymienionych w pkt. 1.5.2 wymagających udziału Projektanta)
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny, koszty ryzyka lub koszty ubezpieczenia terenu budowy od

wszelkich zdarzeń które stanowią ryzyko związane z realizacją zadania.

W skład kosztów pośrednich wchodzi m.in:

- płace personelu i kierownictwa budowy
- koszty zarządu przedsiębiorstwa wykonawcy
- koszty ogólne przedsiębiorstwa
- koszty pracowników nadzoru i laboratorium
- koszty dotyczące oznakowania robót
- wydatki dotyczące BHP
- koszty usług obcych na rzecz budowy
- opłatę za dzierżawę placów i bocznic
- koszty dzierżawy pasów roboczych
- ekspertyzy dotyczące wykonania robót
- i inne,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej DM 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej

## 9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania organizacji ruchu na podstawie Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje min :

- (a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu i projektem.
- (b) Budowa dróg objazdowych, innych urządzeń i obiektów lub remont istniejących dróg w zakresie dostosowania ich do ruchu objazdowego – jeżeli konieczne.
- (c) Opłaty/dzierżawy terenu.
- (d) Odszkodowania związane z wydłużeniem tras pojazdów komunikacji zbiorowej.
- (e) Przygotowanie terenu.
- (f) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (g) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (h) Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł
- (i) Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- (j) Zimowe utrzymanie w odpowiednim standardzie.

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (k) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- (l) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- (ł) Wykonanie projektów organizacji ruchu na czas robót dla podetapów wyznaczonych przez Wykonawcę wraz z ich zatwierdzeniem oraz uzgodnieniem.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414) z późn. zmianami.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 – O odpadach (Dz.U.Nr 62, poz. 628)

Ustawa o drogach publicznych – Dz.U. Nr 204 poz. 2086 – tekst jednolity

Ustawa prawo ochrony środowiska - Dz.U.z 2008 r. Nr 25 poz.150 – tekst jednolity

Ustawa prawo o ruchu drogowym – Dz.U. z 2003 r. Nr 58 poz. 515

Ustawa prawo geodezyjne i kartograficzne – Dz.U. Nr 30, poz. 163 z późn. zmianami

Rozporządzenie MGPIB w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów

budowlanych (Dz.U. Nr 10, poz. 48).

Rozporządzenie MGPIB w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133)

Rozporządzenie MI w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 poz. 1126)



## **D.05.03.23. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z betonowej kostki brukowej bezfazowej dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni chodnika z betonowej kostki brukowej bezfazowej o grubości 8,0 cm – kolor ustalić z Inwestorem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Kanał technologiczny – ciąg osłonowych elementów obudowy, studni kablowych oraz innych obiektów lub urządzeń służących umieszczeniu lub eksploatacji:

a) urządzeń infrastruktury technicznej związanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;

b) linii telekomunikacyjnych wraz z zasilaniem lub lini elektroenergetycznych niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego.

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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 DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Materiały do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej wg zasad niniejszej Specyfikacji:

- betonowa kostka brukowa gr. 8,0 cm,

- piasek na podsypkę,
- cement,
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31,5,
- woda;

### 2.3. Betonowa kostka brukowa – wymagania.

#### 2.3.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie Aprobaty Technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.3.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości  $> 80$  mm.

#### 2.3.3. Kształt i wymiary kostki brukowej.

Do wykonania nawierzchni brukowej stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

dla kostek grubości  $< 100$  mm:

- na długości  $\pm 2$  mm,
- na szerokości  $\pm 2$  mm,
- na grubości  $\pm 3$  mm,

dla kostek grubości  $\geq 100$  mm:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 4$  mm,

#### 2.3.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych PN-EN 1338: 2005

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu, MPa -wartość charakterystyczna -każdy pojedynczy wynik dla obciążenia niszczącego $\geq 250$ N/mm długości rozłupania	$< 3,6$ $\geq 2,9$
2	Nasiąkliwość wodą, % masy, a) klasa 1 b) klasa 2	nie określa się wartość średnia $\leq 6$
3	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających, ubytek masy $\text{kg/m}^2$ : c) klasa 3 -wartość średnia -każdy pojedynczy wynik	$\leq 1,0$ $> 1,5$
4	Ścieralność a) metoda szerokiej tarczy ściernej, mm - klasa 1 (F), - klasa 3 (H), - klasa 4 (I), b) na tarczy Boehmego, - klasa 1 (F), - klasa 3 (H), - klasa 4 (I),	nie określa się $\leq 23$ $\leq 20$  nie określa się $\leq 20\,000\text{ mm}^3 / 5\,000\text{ mm}^2$ $\leq 18\,000\text{ mm}^3 / 5\,000\text{ mm}^2$

## **2.4. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych**

### **2.4.1. Cement**

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie mniejszej niż 32,5. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1: 2002.

### **2.4.2. Kruszywo do betonu.**

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620:2004.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

### **2.4.3. Woda**

Woda powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

### **2.4.4. Dodatki**

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastifikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## **2.5. Piasek na podsypkę**

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620: 2004.

## **2.6. Cement**

Cement do betonu i podsypki cementowo – piaskowej powinien spełniać wymagania PN-EN 197-1: 2002 i być klasy nie mniejszej niż 32,5.

## **2.7. Kruszywo łamane**

Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31 – ST D.04.04.02.

# **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do podnoszenia z palet warstwy kostek na miejsce ułożenia.

Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach,

prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport materiałów**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R (wytrzymałości projektowanej), kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folie i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

Transport elementów kanału technologicznego - dowolnymi środkami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Koryto pod nawierzchnię z kostki betonowej**

Koryto wykonane w podłożu powinno być zgodne z ST D.04.01.01, wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.3. Wymagania podbudowy**

Podbudowę z kruszywa łamanego pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w ST D 04.04.02.

### **5.4. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712.

### **5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych oraz prefabrykatów L.**

Dokumentacja Projektowa zakłada ułożenie kostki typu Behaton koloru czerwonego – materiał przed wbudowaniem ma być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania podsypka ulegnie zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zmieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść

nawierzchnię. Nawierzchnia brukowa z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do użytkowania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent betonowych kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Zaleca się, aby do badań wytrzymałości na ściskanie pobierać 6 próbek (kostek) dziennie (przy produkcji dziennej ok. 600 m<sup>2</sup> powierzchni kostek ułożonych w nawierzchni).

Poza tym, przed przystąpieniem do Robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt.2.2.2. i 2.2.3. i wyniki badań przedstawia Inspektor Nadzoruowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie Robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi specyfikacjami technicznymi.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą:

- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m -  $\pm 1$  cm,
- o szerokości powyżej 3 m -  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:
- $\pm 5$  cm,

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt.5.3. niniejszej ST.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami pkt.5.5 niniejszej ST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

#### 6.4.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

#### 6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### **6.4.4. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5,0$  cm.

#### **6.4.5. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

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

### **8.2. Sposób odbioru Robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej, według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- uporządkowanie miejsca Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 13043: 2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-B-06250 Beton zwykły.
3. PN-EN 206-1: 2003 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
5. PN-EN 197-1: 2002 Cement. Skład, wymagania dotyczące cementów powszechnego użytku.
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
7. PN-B-8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
8. PN-EN 1340: 2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

9. PN-EN 1338: 2005    Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.  
10. BN- 68/8931-04    Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni łątą i planografem.





**D.01.00.00.      ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**  
**D.01.01.01.      Obsługa geodezyjna wraz z operatem**  
**powykonawczym**

## **1. WSTĘP**

### **1.1.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz wytyczeniem obiektów, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

### **1.2.      Zakres stosowania ST**

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

### **1.3.      Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wykonanie Robót związanych z:

- wytyczenie oraz odtworzenie osi trasy,
- wytyczenie nowego obiektu;
- obsługa geodezyjna w trakcie budowy;
- obsługa geodezyjna powykonawcza;
- obsługa dotycząca montażu znaków pomiarowych na obiekcie.

#### **1.3.1. Wytworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) wyznaczenie osi trasy,
- b) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- c) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- d) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych**

Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje wyznaczenie osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

### **1.4.      Określenia podstawowe**

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

**Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

### **1.5.      Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru, Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

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” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

## 3. SPRZĘT

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

## 4. TRANSPORT

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 ST DM-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 Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

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 Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

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 Inspektora Nadzoru.

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.

Zamawiający 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 górskim 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 kształowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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 reperu i jego rzędnej.

### 5.4. Tyczenie 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.

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 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 Inspektora Nadzoru.

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.

### 5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych

Dla każdego z obiektów mostowych należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 [kpl] komplet w zakresie obsługi geodezyjnej budowy

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonanie wszystkich elementów wytyczenia obiektu.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie osi obiektu i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie usytuowania obiektu,
- 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.
- prace pomiarowe na wszystkich odcinkach wymienionych w pkt. 1.3,
- dowóz materiałów i stabilizacja punktów w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych,
- inwentaryzacja powykonawcza i pomiary realizacyjne.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979 r.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978 r.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983 r.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979 r.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983 r.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983 r.

## **D.01.02.01. WYCINKA DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wycinki drzew i krzewów dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wycinki drzew i krzewów z terenu Robót kolidujących z inwestycją.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i zaleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Materiał z wycinki należy do Wykonawcy.

### **3. SPRZĘT**

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- piła motorowa łańcuchowa,
- siekiera,
- kilof,
- ciągnik kołowy z przyczepą skrzyniową.

### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz gałęzi dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera. Przewożone ładunki należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Materiał pochodzący z wycinki drzew należy do Inwestora. Odwóz materiału na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

Zagospodarowanie i wybór miejsca odwozu materiału nienadającego się do wykorzystania

należy do Wykonawcy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty obejmują: wycięcie drzew i krzewów z wykarczowaniem korzeni oraz wywiezienie poza obręb Robót ziemnych oraz oczyszczenie terenu z pozostałości po karczowaniu.

W miejscach wykopów, w których grunt przeznaczony jest na nasypy teren powinien być całkowicie oczyszczony z usunięciem korzeni włącznie. W miejscach nasypów doły po karczowaniu powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone zgodnie z wymaganiami dla podłoża.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania dla wycinki drzew i krzewów podano w punkcie 5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- 1 sztuka [szt.] wyciętego drzewa,
- 1 metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] powierzchni, z której wycina się krzewy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST. podlegają zasadom odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu wg zasad ujętych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Materiał z wycinki drzew i krzewów należy do Wykonawcy.

Podstawą płatności według dokonanego obmiaru i odbioru jest cena jednostkowa za:

- 1 sztukę [szt.] wyciętego drzewa,
- 1 metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] powierzchni, z której wycina się krzewy

która zostanie pomniejszona o wartość pozyskanych drzew i krzewów które po wycince należą do Wykonawcy.

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

- wycinkę drzew i karczowanie krzewów z korzeniami,
- załadunek i transport elementów z wycinki,
- zagospodarowanie materiału z wycinki,
- zasypanie dołów z zagęszczeniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-02205:1998      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Ustawa o odpadach.

## **D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I ULIC**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na rozebraniu elementów dróg i ulic dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **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 obejmują rozebranie:

- na dojazdach do istniejącego obiektu nawierzchni i podbudowy jezdni, nawierzchni chodników, obrzeży betonowych oraz znaków drogowych i zdjęcie warstwy humusu gr 10 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z Projektem Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz materiału z rozbiórki dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Zagospodarowanie i wybór miejsca odwozu materiałów pochodzących z rozbiórki należy do Wykonawcy.

Materiał nadający się do wykorzystania należy do Inwestora.

Odwóz materiału na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru – do 20 km.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii, Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Rozbiórkę elementów dróg można przeprowadzić ręcznie lub mechanicznie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót musi być zgodna z powyższymi normami i ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Projektem Technologii i Organizacji Robót, oraz wizualnej kontroli zakresu rozbiórki.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] rozebranej nawierzchni, podbudowy, chodnika, humusu, mb rozebranego krawężnika i obrzeża oraz sztuka (szt.) zdemontowanego drogowego znaku pionowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i ST DM.00.00.00. Odbiór polega na wizualnej ocenie rozbiórki i uporządkowania miejsca rozbiórki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności, według dokonanego obmiaru i odbioru, jest cena jednostkowa za:

- 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] rozebranej nawierzchni, podbudowy i humusu, mb rozebranego krawężnika, obrzeża oraz sztuka (szt.) zdemontowanego drogowego znaku pionowego.

Cena jednostkowa za jednostkę obmiarową rozbiórki obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- rozbiórkę, posegregowanie, oczyszczenie materiału, uporządkowanie,
- załadowanie i odwiezienie elementów z rozbiórki i gruzu,
- zagospodarowanie elementów materiałów rozbiórkowych,
- zasypanie ewentualnych dołów (wykopów) z zagęszczeniem,
- oczyszczenie miejsca robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- koszty utylizacji;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa o odpadach.



**D.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE****D.02.01.01. WYKONANIE WYKOPÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w ramach zadania pn.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót w ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wykonanie wykopów i obejmują:

- wykonanie wykopów z przemieszczeniem gruntu na nasypy,
- wykonanie wykopów z przemieszczeniem gruntu na odkład.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie, z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejęcie obciążeń od środków transportowych i urządzeń inżynierskich na i w korpusie drogowym.

**1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3. Wykop** – drogowa budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.

**1.4.4. Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**1.4.5. Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1,0 m.

**1.4.6. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1,0 do 3,0 m.

**1.4.7. Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3,0 m.

**1.4.8. Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.9. 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 do odspojenia.

**1.4.10. Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.11. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.12. 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.

**1.4.13. 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, zgodnie z BN-77/8931-12 [10], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [3], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [5],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [5].

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

W robotach objętych niniejszą ST materiały nie występują.

## 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

Stosowany sprzęt powinien posiadać aprobatę Inżyniera.

Przekopy kontrolne należy wykonać ręcznie.

## 4. TRANSPORT

Transport sprzętu i odwóz materiału dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zagospodarowanie, wybór miejsca odwozu jak i sam odwóz niewykorzystanego materiału należy do Wykonawcy.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty ziemne oraz przedstawienia technologii Robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do wykonania rozkopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie technicznym. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od Dokumentacji Projektowej powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Wykopy prowadzone w rejonie budynków należy zabezpieczyć – obudowa wykopu. Wybór technologii i sposób zabezpieczenia należy do Wykonawcy i podlega akceptacji Inżyniera.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Odspajanie mechaniczne gruntów skalistych można przeprowadzać:

- a) młotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsiania go,
- b) zrywarkami, które rozluźniają grunt po przejeździe z zagłębionymi w grunt zębami.

Przy odspajaniu mechanicznym należy przestrzegać, aby:

- głębokość rozluźnienia gruntu nie wykraczała poza poziom koryta drogowego,
- nie odbywał się ruch maszyn i środków transportu po rozluźnionym gruncie,
- rozdrobnienie gruntu umożliwiało użycie środków do załadunku lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, zgarniarek, równiarek itp.).

Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem.

Stąd obowiązek takiego wykonania robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Wymagania odnośnie podłoża gruntowego uzależnione są od strefy korpusu:

### Strefa górna

Strefa górna korpusu obejmuje warstwę od 0 do 20 cm, licząc w głąb od powierzchni korony robót ziemnych.

Wymagania:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 60$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

### Strefa dolna

Strefa dolna korpusu obejmuje warstwę od 20 do 50 cm, licząc w głąb od powierzchni korony robót ziemnych.

Wymagania dla gruntów spoistych:

Dla kategorii ruchu KR3-KR6:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 45$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

Dla kategorii ruchu KR1-KR2:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$
- moduł wtórny  $E_2 > 30$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

Wymagania dla gruntów niespoistych:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 60$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Sprawdzenie jakości wykonania wykopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz Dokumentacji Projektowej.

W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie dokumentów kontrolnych, przekroju poprzecznego i szerokości korpusu ziemnego.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.

### 6.2. Badania przydatności gruntów

Należy wykonać następujące badania:

- oznaczenie wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481,
- zawartość części organicznych wg PN-78/B-06714/26.
- skład granulometryczny wg PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalną wg PN-77/B-0614/17.

### 6.3. Badania zagęszczenia

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  należy wykonać według BN-77/8931-12 lub wyznaczyć z badań przeprowadzonych metodą płyty dynamicznej, albo innej metody zaakceptowanej przez Inżyniera (np. za pomocą pomiaru radiometrycznego aparatem izotopowym). Oznaczenie wskaźnika odkształcenia  $I_0$  należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205:1998 - zał. B.

### 6.4. Badania do odbioru korpusu ziemnego

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach
2	Pomiar szerokości dna rowów	

3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

**6.4.2. Szerokość korpusu ziemnego**

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10,0$  cm.

**6.3.3. Szerokość dna rowów**

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5,0$  cm.

**6.4.4. Rzędne korony korpusu ziemnego**

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż  $-3,0$  cm lub  $+1,0$  cm.

**6.4.5. Pochylenie skarp**

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

**6.4.6. Równość korony korpusu**

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $3,0$  cm.

**6.4.7. Równość skarp**

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10,0$  cm.

**6.4.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu**

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż  $-3,0$  cm lub  $+1,0$  cm.

**6.4.9. Zagęszczenie gruntu**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [10] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów, dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [5].

**6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawcy wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 Specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanego wykopu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Poszczególne elementy robót objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, a cały korpus drogowy odbiorom: częściowemu i końcowemu wg zasad ujętych w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanego wykopu należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa dla wykopów obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- zagospodarowanie gruntu,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- zabezpieczenie – obudowa wykopów,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów, badań laboratoryjnych, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. PN-86/B-02480   | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  |
| 2. PN-74/B-04452   | Grunty budowlane. Badania polowe.   |
| 3. PN-88/B-04481   | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| 4. PN-60/B-04493   | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.  |
| 5. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 6. BN-64/8931-01   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 7. BN-64/8931-02   | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenie płytą.                  |
| 8. BN-75/8931-03   | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.                                   |
| 9. BN-70/8931-05   | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.                       |
| 10. BN-77/8931-12  | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |
| 11. BN-72/8932-01  | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  |
| 12. BN-67/8936-01  | Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania odbioru.                     |
| 13. BN-76/8950-03  | Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości. |
| 14. BN-83/8836-02  | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |

### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa 1997 r.

2. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978 r.
3. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 r.
4. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002 r.

## D.02.03.01. WYKONANIE NASYPU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów w ramach inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wykonanie nasypów i obejmują wykonanie nasypów z mieszanki naturalnej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.1. Budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie, z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia, zapewniająca przejęcie obciążeń od środków transportowych i urządzeń inżynierskich na i w korpusie drogowym, koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

**1.4.3. Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

**1.4.4. Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5. Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7. Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

**1.4.8. 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 do odspojenia.

**1.4.9. Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

**1.4.10. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.11. 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.



**1.4.12. 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, zgodnie z BN-77/8931-12 [10], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [3], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

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

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Grunty do budowy nasypów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998.

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

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

## 2.2. Woda

Woda przy budowie nasypów jest materiałem pomocniczym służącym do korygowania wilgotności wbudowanych gruntów do wilgotności optymalnej przy ich zagęszczeniu.

Woda powinna być czysta. Przewiduje się pobór wody z sieci wodociągowej wraz z dowozem.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczenia. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca powinien wykonać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie Robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nieodpowiadający warunkom kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz specyfikacjach Technicznych.

Do formowania nasypów stosuje się:

- spycharki, zgarniarki, równiarki itp.

Do zagęszczania nasypów powinny być stosowane:

- walce statyczne gładkie, okółkowane i ogumione (samojezdne i przyczepne),
- sprzęt o działaniu dynamicznym: ubijaki mechaniczne, walce wibracyjne lekkie, średnie i ciężkie, płyty wibracyjne lekkie i ciężkie.

Do transportu mas ziemnych:

- samochody wywrotki, samochody skrzyniowe itp.

Wodę do zagęszczania nasypów przewiduje się przewozić beczkowozami z urządzeniami do polewania.

Sprzęt powinien gwarantować uzyskanie odpowiedniej jakości Robót. Dobór sprzętu budowlanego pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym przez Wykonawcę PZJ, zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszają się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Koszt usuwania zanieczyszczeń istniejących nawierzchni spowodowane nanoszeniem ziemi przez kilka środków transportowych ponosi Wykonawca. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.1. Ukop lub dokop.

##### 5.1.1. Miejsce ukopu lub dokopu.

Miejsce ukopu według Dokumentacji Projektowej. Miejsce dokopu określa Wykonawca musi być 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. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

### 5.1.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

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.

Teren dokopu należy odhumusować. Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane chyba, że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczanego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odvodnić 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. Dokumentację techniczną dokopu i rekultywacji opracuje Wykonawca.

## 5.2. Wykonanie nasypów

### 5.2.1. Podłoże pod nasypy

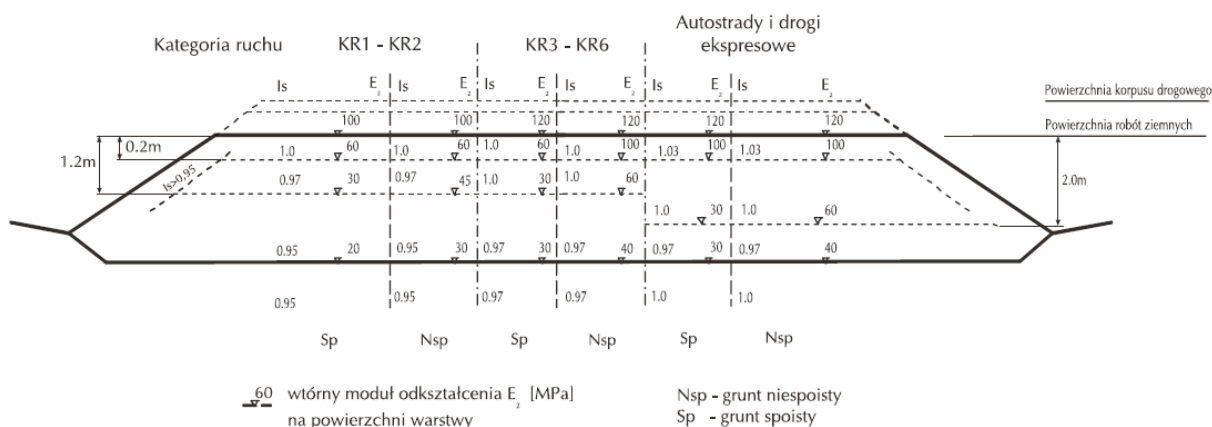
Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zagęszczenie powierzchniowej warstwy podłoża na głębokość 50,0 cm od powierzchni terenu, a wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- pod nasypami na drodze głównej - 0,97,
- pod nasypami dróg bocznych - 0,95

Jeżeli wymagane wskaźniki zagęszczenia podłoża nie mogą być uzyskane bezpośrednio za pomocą zagęszczenia to należy ustalić technologię ulepszenia gruntu podłoża dla uzyskania wymaganych wskaźników.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 dla KR5, wg rysunku 1.

Wymagane parametry podłoża dróg w nasypach



Rys. nr 1

### 5.2.2. Odwodnienie nasypów

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem.

Stąd obowiązek takiego wykonania robót, aby powierzchniom nasypów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbań Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego. Wykonanie robót ziemnych winno być zsynchronizowane w czasie z wykonaniem tych elementów projektowanego odwodnienia, do których odprowadzić można wody z obszaru robót ziemnych.

### 5.2.3. Sposób wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wnoszone przy zabudowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej 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 zagęszczenia. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudować w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4%. Kiedy nasyp jest wznoszony w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest wznoszony 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 we wznoszeniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jest spadki poprzeczne 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.
- Górna warstwa nasypu o grubości, co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, niespoistych o wskaźniku różnoziarnistości **U** nie mniejszym niż 5 i wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ .
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp.

### 5.2.4. Wykonywanie nasypów w bezpośrednim sąsiedztwie obiektów inżynierskich

Do wykonania nasypów w obrębie obiektów inżynierskich, na długości równej długości klina odłamu, mogą być stosowane tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach.

- dobrej zagęszczalności; o wskaźniku różnoziarnistości **U** nie mniejszym od 4 (żwiry) lub 5 (pospółki i piaski)
- dobrej wodoprzepuszczalności; o współczynniku wodoprzepuszczalności **k** nie mniejszym od 8 m/dobę.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w punkcie 5.2.3.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu **Is** powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu przy optymalnej wilgotności.

Przed rozpoczęciem wykonywania nasypów wokół przyczółków teren należy oczyścić z obcych materiałów oraz zasypać do poziomu terenu rodzimego.

Na tak przygotowane podłoża grunt nasypowy należy rozścielać warstwami poziomymi o stałej grubości na całej powierzchni nasypu.

Orientacyjne grubości warstw nie powinny przekraczać:

- przy zagęszczeniu ręcznym 15 cm ,
- przy zagęszczeniu walcami 20 cm,
- przy zagęszczeniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami 40 cm.

Nasypywanie i zgęszczanie gruntu w pobliżu ścian podpór powinno być przeprowadzone w sposób niepowodujący uszkodzenia izolacji i gwarantujący uzyskanie wymaganego zagęszczenia gruntu.

Badanie zagęszczenia w poziomie górnej powierzchni nasypu przeprowadza się w czasie odbioru.

Badania warstw położonych niżej należy przeprowadzać sukcesywnie dla każdej warstwy nasypu o grubości 1,0 m.

### 5.2.5. Wykonanie nasypów nad przepustami

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych, poziomych warstw gruntu spełniającego warunki określone w p. 5.2.4.

**5.2.6. Poszerzenia istniejącego nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić 4% w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązujące zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

**5.2.7. Wykonanie nasypów w okresie deszczów**

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów zawilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i wtórnym zagęszczeniu nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

Jeżeli w opinii Wykonawcy stan zawilgoconego gruntu umożliwia wznoszenie nasypu o właściwościach określonych w Dokumentacji Projektowej, na przykład poprzez wbudowanie mokrego gruntu między dwiema warstwami gruntu niespoistego o dobrej przepuszczalności, to może on wystąpić do Inżyniera o wydanie odpowiedniego zezwolenia.

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.

W okresie deszczowym nie należy pozostawić niezagęszczonej warstwy do dnia następnego.

Jeżeli warstwa gruntu zagęszczonego uległa zawilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

**5.2.8. Wykonanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów spoistych zamrzniętych lub gruntów przemieszczanych ze śniegiem lub lodem. Za zgodą Inżyniera w nasyp mogą być wbudowane zamrznięte grunty niespoiste, jednak ilość zamrzniętego gruntu, wbudowanego w nasyp nie może przekraczać 1/3 ułożonego jednocześnie gruntu niezamrzniętego.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamrzła to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

**5.2.9. Zagęszczenie gruntu w nasypach**

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. Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie na każdego rodzaju gruntu i typu maszyny do zagęszczenia.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. Odchylenie od wilgotności optymalnej nie powinna przekraczać:

- $\pm 2\%$  w gruntach niespoistych,
- $+0\%$  -  $2\%$  w gruntach mało i średnio spoistych.
- $+2\%$  -  $4\%$  w mieszaninach popiołowo-żużlowych.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia zawilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wilgotność naturalna odspajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp, jest zbliżona do optymalnej, to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

Oznaczenie wskaźnika odkształcenia  $I_0$  należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205:1998 – zał. B. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , należy wykonać wg BN-77/8931-12 lub wyznaczyć z badań przeprowadzonych na pomocą płyty dynamicznej, albo innej zaakceptowanej przez Inżyniera (np. za pomocą pomiaru radiometrycznego aparatem izotopowym).

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub wskaźnika odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Tablica 2. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach wg PN-S-02205:

Strefa nasypu w odniesieniu do powierzchni robót ziemnych	kategoria ruchu KR3-KR6
od 0 do 20 cm	1,03*
od 0,2 do 1,2 m	1,00
poniżej 1,2 m	0,97

\* - na podstawie Załącznika Nr 4 do Rozporządzenia 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. z dnia 14 maja 1999 r.).

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
  - 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
  - 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwęzłych, łął – 2,0,
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwęzłych) – 3,0.

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.

#### 5.2.10. Próbne zagęszczanie

Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejść sprzętu zagęszczającego, gwarantujących uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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 3,5-4,5 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. 5.2.9. 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 na dolnej części warstwy. Na podstawie uzyskania wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w p. 5.2.9. dokonuje się wyboru sprzętu i ustala potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

**5.2.11. Dokładność wykonywania nasypów**

Odchylenie sytuacyjne osi korpusu ziemnego w nasypie od osi projektowanej nie może być większe niż 10,0 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1,0 i -3,0 cm. Szerokość nasypu nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż 10,0 cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamów. Pochylenie skarpy nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości, wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarpy nasypu nie może przekraczać 10,0 cm przy pomiarze łąką 3 - metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy lub określone przez Inżyniera. Badania należy przeprowadzić nie rzadziej, niż co 100,0 m licząc po trasie danego odcinka drogi.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Sprawdzenie zgodności wykonania nasypów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowego wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczania nasypu,
- d) pomiar kształtu nasypu.

**6.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

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 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, według PN-88/B-04481,
- zawartość części organicznych według PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalną według PN-88/B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego według PN-88/B-04481,
- granicę płynności według PN-88/B-04481,
- kapilarność bierną według PN-60/B-04493,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

**6.3. Badania kontrolne prawidłowości w wykonaniu poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczania gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienie każdej warstwy,
- c) grubość każdej warstwy i jej wilgotność przy zagęszczeniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według punktu 5.2.3. poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w punkcie 5.2.7. i 5.2.8. dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

**6.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności uzyskanych wartości wskaźników zagęszczenia **Is** lub wskaźników odkształcenia **Io** z wartościami określonymi w p. 5.2.9.

Oznaczenie wskaźnika odkształcenia **Io** należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205:1998 – zał. B. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia **Is**, należy wykonać wg BN-77/8931-12 lub wyznaczyć z badań przeprowadzonych na pomocą płyty dynamicznej, albo innej zaakceptowanej przez Inżyniera (np. za pomocą pomiaru radiometrycznego aparatem izotopowym). Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:



- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia Robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawdliwość zagęszczania konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w Dzienniku Budowy.

#### 6.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarpy,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarpy polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarpy, określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz w punkcie 5.2.11.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

Kontrolę należy przeprowadzić nie rzadziej, niż co 100,0 m licząc po osi danego odcinka drogi.

#### 6.6. Badania w czasie odbioru korpusu drogowego

Badania w czasie odbioru korpusu drogowego podano w ST D.02.01.01. „Wykonanie wykopów” pkt. 6.4.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanych nasypów.

Objętości nasypów będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość mierzona po osi toru pomnożona przez średni przekrój, określony w miejscach lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Poszczególne elementy Robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom Robót zanikających a cały korpus drogowy odbiorom: częściowemu i końcowemu według zasad podanych w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6. dały wyniki pozytywne.

#### 8.1. Dokumenty do odbioru

Badania kontrolne przy odbiorze przeprowadza się w celu sprawdzenia czy Roboty zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Badania odbiorcze dotyczą sprawdzenia:

- a) technicznych dokumentów kontrolnych,
- b) przekroju poprzecznego i szerokości korpusu,
- c) spadków podłużnych rowów,
- d) zagęszczania gruntów,
- e) wykonania skarp,
- f) odwodnienia .

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny [m<sup>3</sup>] nasypu według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe,
- zakup materiałów,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i ST,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową i ST,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- zagospodarowanie nadmiaru materiału,
- zabezpieczenie miejsca robót w sąsiedztwie budynków,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 1./ | PN-B-02480:1986  | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.   |
| 2./ | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.  |
| 3./ | PN-B-04493:1960  | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.   |
| 4./ | PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 5./ | PN-ISO10318:1993 | Geotekstyli – terminologia.  |
| 6./ | PN-EN-963:1999   | Geotekstyli i wyroby pokrewne.   |
| 7./ | BN-64/8931-01    | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.  |
| 8./ | BN-64/8931-02    | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 9./ | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  |

### 10.2. Inne dokumenty

- 1./ Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978 r.
- 2./ Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 r.
- 3./ Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997 r.
- 4./ Wytoczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002 r.

## **D.03.00.00. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

### **D.03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej w zakresie opracowania.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna, przeznaczona do odprowadzenia wód odpadowych.

**1.4.2. Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**1.4.3. Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

**1.4.4. Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**1.4.5. Studzienka ściekowa** - studzienka służąca od odebrania wód opadowych bezpośrednio z umocnionego dna rowu, wyposażona w kratę wpustową.

**1.4.6. Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

**1.4.7. Wylot ścieków** - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

**1.4.8.** Pozostałe stosowane określenia są zgodne z polskimi, odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Materiały stosowane przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej:**

- Studnia wpustowa PP  $\varnothing 600$  z osadnikiem i kratą ściekową D400 H=3m
- Studnia wpustowa PP  $\varnothing 600$  z osadnikiem i kratą ściekową D400 H=2,5m
- Studzienka rewizyjna PVC  $\varnothing 1000$  z kinetą h=2m
- Studzienka rewizyjna z osadnikiem PVC  $\varnothing 1000$  z kinetą h=3m
- Studzienka rewizyjna z osadnikiem PVC  $\varnothing 1000$  z kinetą h=4m
- Kanał z rur kanalizacyjnych PVC  $\varnothing 200$ , SN8
- Kanał z rur kanalizacyjnych PVC  $\varnothing 315$ , SN8
- Separator koalescencyjny PE 40l/s
- Bruk kamienny 10x10cm za zaprawie cem – mulda odpływowa
- Stalowa rura osłonowa Dn355.6/8
- Ocieplenie kolektora
- Prefabrykowany wylot z klapą zwrotną z PE, wg KPED 02.16 , bet. C30/37

Materiały powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM i powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu (płyta wibracyjna),
- wciągarek mechanicznych lub ręcznych,
- beczkowsów.

## **4. TRANSPORT**

Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta. Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana kanalizacja deszczowa.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzednymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzedne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m..

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym wykopu nie zinwentaryzowanych przewodów i kabli elektrycznych lub innych urządzeń podziemnych, należy je zabezpieczyć wg wymagań użytkowników tych urządzeń.

### **5.4. Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z mieszanki naturalnej, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w ST.

Rury należy układać na warstwie z piasku o grubości 10 cm. Do wykonania podłoża należy użyć piasku o właściwościach pozwalających na jego zagęszczenie, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 0.5$ .

### **5.5. Studzienki ściekowe, rewizyjne i włączowe**

- wykonanie wykopu z odwiezieniem gruntu z wykopu (zagospodarowanie należy do wykonawcy),
- wykonanie podsypki piaskowej,
- montaż kinet z PP,
- montaż kształtek z wylotem do podłączenia drenażu,
- montaż studzienek ściekowych, inspekcyjnych i włączowych z PP,
- montaż wpustów ściekowych,
- wykonanie obsypki piaskowej,
- zasypanie wykopu mieszanką naturalną i jej zagęszczenie.

### **5.6. Przykanaliki i kanały rurowe**

- wykonanie wykopu z odwiezieniem gruntu z wykopu (zagospodarowanie należy do wykonawcy),
- ułożenie przykanalików i kolektorów z PP na podsypce piaskowej,
- wykonanie izolacji termicznej w przypadku ułożenia kanałów w strefie przemarzania,
- wykonanie obsypki piaskowej,
- zasypanie wykopu mieszanką naturalną i jej zagęszczenie.

Ocieplenie kolektora – materiał należy zaproponować i dać do akceptacji Inspektorowi Nadzoru – proponowany keramzyt

**5.8. Izolacja**

Rury wykonane z tworzyw nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

**5.7. Obsypka**

Obsypkę rury należy wykonać piaskiem do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury (po zagęszczeniu). Zagęszczenie przeprowadzać tak, by uniknąć uszkodzenia rury lub jej przemieszczenia w planie i profilu.

**5.8. Zasyпка**

Wykonanie zasyпки należy wykonać zgodnie z ST D.02.03.01.

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

**5.8. Wyloty przykanalików**

Wyloty przykanalików będą wykonane jako wylot prefabrykowany (wg KPED karta 01.20) z klap a zwrotną wraz z kanałem wykonanym z bruku kamiennego układanego na zaprawie cementowej oraz wylot przykanalika PP Ø200.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1.** Sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową i wskazaniem podanymi w ST.

**6.2.** Badanie materiałów użytych do budowy na podstawie atestów producentów, porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne.

**6.3.** Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania kanalizacji z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie tolerancji wykonawczych wg p. 6.4
- sprawdzenie wykonania podsypki,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia elementów kanalizacji,
- sprawdzenie wykonania zasyпки,

**6.4.** Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie spadku ułożonych przykanalików od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne wpustów powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostki obmiarowe: zgodnie z przedmiarem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Montaż kanalizacji deszczowej podlegają odbiorowi Robót ulegających zakryciu oraz ostatecznemu wg zasad podanych w ST DM.00.00.00."Wymagania Ogólne".

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności, według dokonanego obmiaru i odbioru, jest cena jednostkowa za każdą jednostkę przedmiarową wbudowanego zgodnie z przedmiarem elementu.

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

- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie Robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie z zabezpieczeniem skarp, i jego odwodnienie,
- transport i zagospodarowanie gruntu z wykopu,
- wykonanie podsypki piaskowej,
- zamontowanie wpustów drogowych ze studzienkami,
- ułożenie przykanalików i kanałów rurowych,
- montaż studzienek rewizyjnych i przelewu burzowego,
- wykonanie izolacji termicznej rur,
- wykonanie obsypki,
- wykonanie wylotów i ich umocnienie,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- zabezpieczenie terenu budowy,
- oczyszczenie miejsca robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. PN-EN 752-1: 2000  | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.   |
| 2. PN-92/B-10735      | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| 3. PN-B-10729: 1999   | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  |
| 4. PN-87/H-74051/02   | Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.  |
| 5. PN-64/H-74086      | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.  |
| 6. BN-62/6738-07      | Beton hydrotechniczny (oraz -03 i -04).   |
| 7. BN-86/8971-08      | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.  |
| 8. PN-80/B-01800      | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.   |
| 9. PN-90/B-14501      | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 10. PN-58/C-96177     | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.  |
| 11. PN-90/6744-11     | Prefabrykaty budowlane z betonu.  |
| 12. PN-EN 1401:1999   | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| 13. PN-S-02204:1997   | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |
| 14. PN-EN 752-3: 2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.  |
| 15. PN-EN 1401-1:1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.   |
| 16. PN-EN 1852-1:1999 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.           |

### 10.2. Inne

1. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych.

**D.04.00.00      PODBUDOWY**  
**D.04.01.01      KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM**  
**I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem koryta mechanicznie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w ramach zadania pn.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

### **1.2.      Zakres stosowania ST**

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

### **1.3.      Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża. Przewiduje się wykonanie koryta mechanicznie i zagęszczanie mechaniczne.

### **1.4.      Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami użytymi w ST DM.00.00.00.

### **1.5.      Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Profilowanie i zagęszczanie wykonywać można spycharką uniwersalną z ukośnie ustawianym lemieszem, walcem gładkim ogumionym i płytą wibracyjną.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

## **4. TRANSPORT**

Nie występuje.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonania korytarza oraz profilowania i zagęszczania podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane koryto.

### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

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 zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, 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 Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż 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 Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

### 5.4. Profilowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń oraz należy sprawdzić czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia.

W przekroju podłużnym należy profilować podłoże zgodnie z niweletą, a w przekroju poprzecznym zgodnie z projektowanym spadkiem poprzecznym wg Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja wykonania w stosunku do Dokumentacji Projektowej:

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| - dla niwelety             | - +1cm, -3 cm                              |
| - dla spadków poprzecznych | - $\pm 0,5$ % wartości bezwzględnej spadku |

### 5.5. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wymagania odnośnie podłoża gruntowego uzależnione są od strefy korpusu.

#### Strefa górna

Strefa górna korpusu obejmuje warstwę od 0 do 20 cm, licząc w głąb od powierzchni korony robót ziemnych.

Wymagania dla gruntów spoistych:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 60$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

Wymagania dla gruntów niespoistych:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 80$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

#### Strefa dolna

Strefa dolna korpusu obejmuje warstwę od 20 do 50 cm, licząc w głąb od powierzchni korony robót ziemnych.

Wymagania dla gruntów spoistych:

Dla kategorii ruchu KR3-KR6:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 45$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

Dla kategorii ruchu KR1-KR2:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$
- moduł wtórny  $E_2 > 30$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

Wymagania dla gruntów niespoistych:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- moduł wtórny  $E_2 > 60$  MPa
- wskaźnik odkształcenia  $I_0 < 2,2$

#### 5.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać wg BN-77/8931-12 lub wyznaczyć z badań albo wyznaczyć z badań metodą płyty dynamicznej, albo innej metody zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru (np. za pomocą pomiaru radiometrycznego aparatem izotopowym).

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych [ $m^2$ ].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonany jest na zasadach

odbioru robót zanikających i ulegających zużyciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

Wykonawca zgłasza Inspektorowi Nadzoru do odbioru zakończony odcinek koryta i przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie raportów Wykonawcy, ewentualnych uzupełnień badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanego koryta, według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- uporządkowanie terenu budowy po wykonaniu Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Wykopanie koryta uwzględniono w robotach ziemnych - wykopy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. ST DM.00.00.00.

## **D.04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonać przed ułożeniem podbudowy z betonu asfaltowego i każdej następnej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno - bitumicznej.

Oczyszczenia i skropienia wymaga:

- o powierzchnia nawierzchni przeznaczona do ułożenia warstwy wiążącej,
- o powierzchnia nawierzchni przeznaczona do ułożenia warstwy ścieralnej,
- o powierzchnia pod ułożenie podbudowy z betonu asfaltowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.1. Rodzaj materiałów do wykonania skropienia.**

Do złączenia warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni, podbudowy z kruszywa oraz do złączenia geosyntetyków z asfaltowymi warstwami nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania wg PN-EN 13808 lub WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, pkt. 5.1. (tablica 2 i 3). Materiały te muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do skropienia podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie należy użyć emulsję asfaltową wolnorozpadową.

Do skropienia warstw konstrukcyjnych asfaltowych (warstwa wiążąca, podbudowa) należy użyć emulsję asfaltową szybko rozpadową.

Do skropienia podłoża pod geosyntetyk należy stosować lepiszcze zgodne ze wskazaniami

producenta geosyntetyku.

### 2.1.1. Zużycie lepiszcza do skropienia

Zalecane ilości lepiszcza do skropienia poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni, w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze:

- Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego AC –  $0,5 \text{ kg/m}^2 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$
- Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego AC WMS –  $0,3 \text{ kg/m}^2 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$
- Podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego AC –  $0,1 \text{ kg/m}^2 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$
- Podłoże pod warstwę z geosiatki – ilość określona przez Producenta.

Ilość emulsji należy tak dobrać, aby wartość połączeń międzywarstwowych, mierzona metodą Leutnera wynosiła odpowiednio:

- połączenie podbudowy i wiążącej  $\geq 0,7 \text{ MPa}$ ,
- połączenie warstw podbudowy, geosyntetyku i wiążącej  $\geq 1,3 \text{ MPa}$ ,
- połączenie warstwy wiążącej i ścieralnej  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ .

Określenie ilości skropienia lepiszcza na drodze należy wykonać w oparciu o PN-EN 12272-1. Rzeczywiste zużycie emulsji asfaltowej Wykonawca ustali na odcinku próbnym.

Podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy asfaltowej, w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 2 h w przypadku zastosowania od  $0,5 \text{ kg/m}^2$  do  $1,0 \text{ kg/m}^2$ ,
- 0,5 h w przypadku zastosowania do  $0,5 \text{ kg/m}^2$ .

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### 2.2. Składowanie lepiszcza

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 żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy stosować się ściśle do zaleceń producenta emulsji.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.1. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. 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.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 3.2. 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,

- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualnie świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skraparki,
- temperaturą lepiszcza.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od założonej.

#### 4. TRANSPORT

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. 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 nie zabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

##### 5.2. Skropienie warstwy nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy można rozpocząć po akceptacji przez Inspektora jej oczyszczenia.

Powierzchnia powinna być skropiona z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody lub upłynniacza:

- 8 h w przypadku zastosowania powyżej  $1,0\text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 2 h w przypadku zastosowania od  $0,5$  do  $1,0\text{ kg/m}^2$  emulsji,
- $0,5\text{ h}$  w przypadku zastosowania od  $0,2$  do  $0,5\text{ kg/m}^2$  emulsji,
- wg zaleceń producenta lub Aprobaty technicznej w przypadku zastosowania geosiatki.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

Do skropienia warstw bitumicznych należy stosować emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową, do skropienia podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie emulsją średniorozpadową.

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 mieścić się w przedziale  $20-40^\circ\text{C}$ . W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody lub upłynniacza z emulsji.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w

celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

## 6.2. Badania i kontrola w czasie robót

### 6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta, z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy asfaltowej emulsji kationowej lepkość wg PN-EN 12846.

### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności i zużycia lepiszcza.

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w normie PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalenie. Metody badań. Część: 1 Dozowanie i poprzeczny rozkład. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych ( $m^2$ ).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu wg ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i Robót.

Odbiór dokonuje Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i Robót i oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektora Nadzoru ustali zakres wykonania Robót poprawkowych.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektora Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy ( $m^2$ ) oczyszczenia lub skropienia warstw konstrukcyjnych wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa dla wykonanego oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena jednostkowa dla wykonanego skropienia obejmuje:

- zakup i transport lepiszcza, napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w ST lub uzgodnionej z Inspektora Nadzoru.
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy i wytyczne

Zeszyt IBDiM Nr 70	Zasadami wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie (ZW-WMS 2007)
WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010	„Wymaganiami Technicznymi. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych” wydane przez IBDiM w 2010r.
WT-3 Emulsje asfaltowe	Wymagania Techniczne; Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych wydane przez IBDiM w 2009r.
Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych	

PN-EN 14023:2009	polimerami.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami



## D.04.04.02      **PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### 1. WSTĘP

#### 1.1.      Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### 1.2.      Zakres stosowania ST

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

#### 1.3.      Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmuje:

- wykonanie podbudowy gr. 20 cm (0/31,5);
- wykonanie podbudowy gr. 10 cm (0/31,5) - pobocza;
- wykonanie podbudowy gr. 30 cm (0/63)
- wykonanie podbudowy o śr. gr. 30 cm (0/63) – w strefie płyt przejściowych.

#### 1.4.      Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**Podbudowa stabilizowana mechanicznie** – warstwa lub warstwy konstrukcyjne nawierzchni służące do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże; w przypadkach technicznie uzasadnionych podbudowa stabilizowana mechanicznie może stanowić nawierzchnię twardą nie ulepszoną.

#### 1.5.      Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1.      Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2.      Rodzaje materiałów

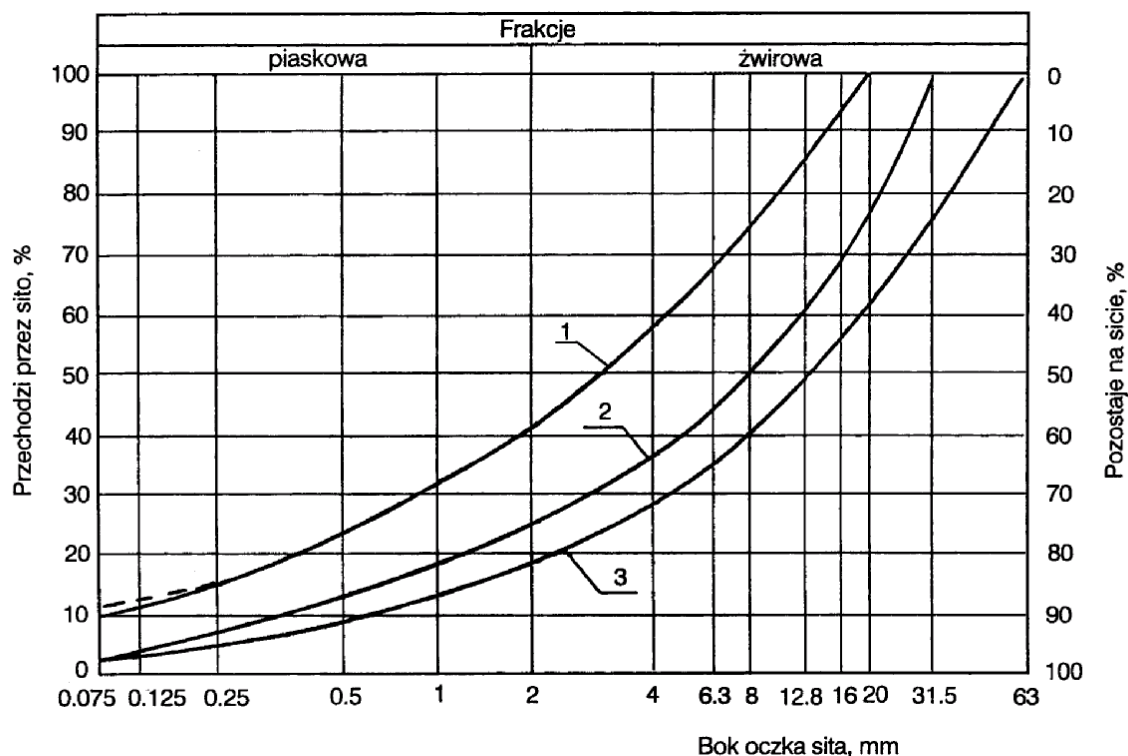
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.3.      Wymagania dla materiałów

##### 2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-S-06102:1997 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelcy 1. [PN-S-06102:1997].

Tabelca 1.

Tabela 1:				
Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania		Badania wg
		Kruszywa łamane		
		Podbudowa		
		zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714/15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714/15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-B-06714/16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-04481

5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931/01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-B-06714/2
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	5	PN-B-06714/18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714/19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714/37 PN-B-06714/39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714/28:1978
11	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> ≥ 1,03	80 120	60 -	PN-S-06102:1997

### 2.3.3. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-EN 197-1: 2002,
- wapno wg PN-B-30020:1990,
- popioły lotne wg PN-S-96035:1997 ,
- żużel granulowany wg PN-B-23006:1986 .

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102:1997.

### 2.3.4. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250:1998.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.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:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

$D_{15}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

$d_{85}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \geq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

$d_{50}$  - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

$O_{90}$  - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanek kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

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 po zagęszczeniu nie powinna być mniejsza od 10 cm i nie może przekraczać 20 cm. Tolerancja grubości po zagęszczeniu w stosunku do podanej w projekcie nie powinna przekraczać  $\pm 2$ cm.

Szerokość podbudowy nie powinna różnić się o więcej niż  $\pm 5$  cm od wartości podanej w projekcie technicznym. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Spadek poprzeczny podbudowy powinien być zgodny z projektowanym spadkiem warstwy ścieralnej zarówno na prostych odcinkach jezdni, jak i na łukach, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru.

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 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931/12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

### 5.5. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do układania należy wykonać odcinek próbny. Decyzję o potrzebie wykonania odcinka podejmuje Inżynier.

Jeżeli przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to, co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, 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

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.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 ST.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. 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 przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10 000 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. Próbki 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 +10% -20%.

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-77/8931/12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931/02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inspektora Nadzoru.

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.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

**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 Inspektora Nadzoru.

**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 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102: 1997

Lp.	Zakres badań	Liczność próbek lub pomiarów	Metoda pobrania próbki lub wyznaczenia miejsca pobrania
-----	--------------	------------------------------	---

1	2	3	4
1	Badania podłoża	- dla każdego zadania (obiektu) co najmniej raz na 500 m <sup>2</sup>	wg PN-B-04452: 1974 PN-B-04481: 1988 BN-75/8931/03
2	Badanie kruszywa	wg PN-B-23004: 1998 PN-EN 13043: 2004	wg PN-B-06721: 1987
3	Warunek nieprzenikania cząstek a) grunt podłoża b) materiał ziarnisty warstwy c) geowłóknina	- PN-B-04484: 1988 - PN-EN 13043: 2004 - wg aprobaty technicznej	wg BN-75/8931-03 PN-B-06721: 1987 wg aprobaty technicznej
4	Grubość warstw podbudowy	- co 50 m	-
5	Szerokość podbudowy	- co 50 m	-
6	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi podbudowy	- na wszystkich hektometrach oraz rzędne na łukach pionowych podane w projekcie	wg projektu
7	Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym	co 50 m	-
8	Spadki poprzeczne a) na odcinkach prostych b) na odcinkach łukowych	- co 50 m - co najmniej w 5 miejscach każdego łuku	wg projektu
9	Zagęszczenie - wskaźnik zagęszczenia  - $E_2/E_1$	- co najmniej 10 próbek na zadanie (obiekt) - co najmniej raz na 5 000 m <sup>2</sup>	wg PN-B-04481: 1988 BN-77/8931/12  BN-64/8931/02
10	Nośność - oznaczenie modułu odkształcenia  - wyznaczanie ugięć	- co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1 000 m - co najmniej w 20 pkt na każde 1000 m	wg BN-64/8931/02  wg BN-70/8931/06

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od szerokości warstwy na niej leżącej o 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931/04.

Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym mierzona łatą 4-metrową powinna być taka, aby nierówności nie przekraczały:

- dla podbudowy zasadniczej 1 cm,
- dla podbudowy pomocniczej 2 cm

#### 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

Rzędne wysokościowe osi i krawędzi podbudowy powinny mieścić się w podanych odchyleniach w stosunku do projektowanego profilu podłużnego:

- dla podbudowy zasadniczej od 0 cm do  $-2$  cm,

- dla podbudowy pomocniczej od +1 cm do -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.7. Grubość warstw podbudowy

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 po zagęszczeniu nie powinna być mniejsza od 10 cm i nie może przekraczać 20 cm. Tolerancja grubości po zagęszczeniu w stosunku do podanej w projekcie nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931/06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy wg PN-S-06102: 1997

Podbudowa z kruszywa o wskaźnik u <sub>noś</sub> nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub> nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E <sub>1</sub>	od drugiego obciążenia E <sub>2</sub>
80	1,0	1,25	1,40	80	160

#### 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 Inspektora Nadzoru, 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 Inspektora Nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej podbudowy według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie podbudowy,
- utrzymanie podbudowy w czasie Robót,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                   |  |
|-----|-------------------|--|
| 1.  | PN-B-04481        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 2.  | PN-S-02205: 1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 3.  | PN-B-06714/12     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych   |
| 4.  | PN-EN 933-1: 2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.   |
| 5.  | PN-EN 13043: 2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 6.  | PN-B-06714/16     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn   |
| 7.  | PN-B-06714/17     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności  |
| 8.  | PN-B-06714/18     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości  |
| 9.  | PN-B-06714/19     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią  |
| 10. | PN-B-06714/26     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych   |
| 11. | PN-B-06714/28     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową   |
| 12. | PN-B-06714/37     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego  |
| 13. | PN-B-06714/39     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego   |
| 14. | PN-B-06714/42     | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles  |
| 15. | PN-B-06731        | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne  |
|     | PN-B-11111        | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
|     | PN-B-11112        | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych   |
|     | PN-B-11113        | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 16. | PN-EN 197-1: 2002 | Cement. Skład, wymagania i kryteria dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 17. | PN-B-23006        | Kruszywo do betonu lekkiego  |

- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| 18. | PN-B-30020      | Wapno   |
| 19. | PN-B-32250      | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw  |
| 20. | PN-S-06102:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie                                       |
|     | PN-S-96023:1984 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego                                       |
| 21. | PN-S-96035      | Popioły lotne   |
| 22. | BN-88/6731/08   | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 23. | BN-84/6774/02   | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych                                     |
| 24. | BN-64/8931/01   | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego  |
| 25. | BN-64/8931/02   | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 26. | BN-68/8931/04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą   |
| 27. | BN-70/8931/06   | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym   |
| 28. | BN-77/8931/12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |

## 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

## D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie na dojazdach do mostów podbudowy z betonu asfaltowego AC 16 P grubości 8 cm – kategoria ruchu KR3.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [46] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 P grubości 8 cm (kategoria ruchu KR3) 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 [64] punkt 8.4.1.5.

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR2 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tabela 1 Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 3	AC16P

#### 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. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [67].

1.4.8. 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.2.

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

ACP	–	beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
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,
MOP	–	miejsce obsługi podróży.

## 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 DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [26]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2 Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	
KR3	AC16P	50/70,	

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tabela 3 Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [26]

Tabela 6 Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12607 [20]					
Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [20]	50-70	
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [21]	46-54	
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [61]	230	
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [27]	99	
5	Zmiana masy po	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	

	starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż		[30]		
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [20]	50	
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [21]	48	
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [29]	2,2	
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [212]	9	
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [28]	-8	

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać 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.

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [43] i WT-1 Kruszywa 2014 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tablica 4, 5, 6, 6a, 7.

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.

#### 2.4. 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, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [33], 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.

#### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [57] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [26], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [58] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

#### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [57] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [65] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

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 ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno – asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno – asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich lekkich i średnich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.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.

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.

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

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi 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 środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektor Nadzoruowi do akceptacji

projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej:

- Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 5.
- Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 6, 7, 8. betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Tabela 4 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR2[64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
					AC16P KR2					
Wymiar sita #, [mm]					od	do				
45					-	-				
31,5					-	-				
22,4					100	-				
16					90	100				
11,2					65	85				
8						76				
2					25	50				
0,125					4	12				
0,063					2,0	8				
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>					B <sub>min4,0</sub>					

<sup>1)</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: 
$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tabela 5 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$	$V_{min\ 4,0}$ $V_{max\ 7,0}$
Odporność na deformację trwałą <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22 [37], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 1,0}$ $PRD_{AIR}$ deklar	$WTS_{AIR\ 1,0}$ $PRD_{AIR}$ deklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm.

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [64] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn

i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

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.

Tabela 6 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Wielorodajowy 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

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).

#### 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

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 10.

Tabela 7 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]
Z	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

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 [59] lub PN-EN 14188-2 [60] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona



odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. 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 wnikiem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tabelicy 11.

Tabela 8 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	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>
<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		

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 9 Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	0	+ 5

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 13.

Tabela 10 Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
------------------------	---	---------------------------	--

AC16P, KR3	7,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 8,0
------------	-----	-----------	-----------

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 zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru 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 – Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców 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 zleciennodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [35]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, 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 Inspektor Nadzoru 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 podano w tablicy 14.

Tabela 11 Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 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.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

#### 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

##### 6.4.1. Uwagi ogólne

Właściwości mieszanki 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

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [39] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 12 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
mały odcinek budowy	$\leq 10$

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [31].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 13.

#### 6.4.2.4. 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  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

#### 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.

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 odchyłań.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy [ $m^2$ ] podbudowy z betonu asfaltowego o grubości 8 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 1.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 2.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 3.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 4.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 5.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 6.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 7.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 9.  | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 10. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 11. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |

12.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozodporności
19.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
22.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30.	PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
31.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
34.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
37.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-

		asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
38.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
39.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
40.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
42.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
45.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
46.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
47.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
48.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
49.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
50.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
51.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
53.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
54.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
55.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
56.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
57.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
58.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
59.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
60.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
61.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
62.	PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne

- 63. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad.
- 63. WT-1 Kruszywa 2014 wraz ze zmianą 09.05.2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2014
- 64. WT-2 Część I. Część II. Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- 65. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 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)
- 67. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE****D.05.03.05a NAWIERZCHNIA JEZDNI Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni jezdni na dojazdach do mostu z betonu asfaltowego dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy wiążącej nawierzchni jezdni dojazdów do mostu z betonu asfaltowego AC16W grubości 6 cm – kategoria ruchu KR3.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [46] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC16W grubości 6 cm 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 [64] punkt 7.4.1.5.

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy wykonywać dla drogi kategorii ruchu KR3 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1

Tabela 1 Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D, mm
KR 3	AC16W

**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 sit.

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:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.16. 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,

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.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wyklucza się udział destruktu.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [58]. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2.

Tabela 2 Zalecane lepiszczka asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszczka	
			polimeroasfalt
KR3	AC16W		PMB 25/55-60

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tabela 4 Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [58]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [21]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [54] PN-EN 13703 [56]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość)	PN-EN 13587 [53]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0

	rozciągania)	PN-EN 13703 [56]			
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [53]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [20]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [62]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [28]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [50]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [58] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [301]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 1427 [21]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 13398 [50]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30]			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)

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. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicach 8-11 WT 1 2014 dla KR3

W przypadku stosowania mieszanki kruszywa drobnego niełamanego i łamanego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, stosunek kruszywa łamanego do niełamanego powinien być co najmniej 50/50.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### 2.4. 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 [33] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

#### 2.5. 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:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [57] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [58] „metodą na gorąco”.

#### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [57] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [65].

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 ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien 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,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

**4.2. Transport mieszanki**

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę 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. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki 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 mineralno – asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podano w tablicy 5 i 6.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7-11.

Tabela 5 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie empiryczne) [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]				
			AC16W KR3		
Wymiar sita #, [mm]			od	do	
31,5			-	-	
22,4			100	-	
16			90	100	
11,2			65	80	
8			-	-	
2			25	30	
0,125			5	10	
0,063			3,0	7,0	
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>			B <sub>min4,4</sub>		

<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:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tabela 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie funkcjonalne) [64]

Przesiew, [% (m/m)]	
---------------------	--

Właściwość	AC16W KR3		
Wymiar sita #, [mm]	od	do	
31,5	-	-	
22,4	100	-	
16	90	100	
2	10	50	
0,063	2,0	12,0	
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min3,0</sub>		
<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: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$			

Tabela 8 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie empiryczne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [37]	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIRdekl}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. 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.

Tabela 12 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki
----------------------	-----------------------

	[°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 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.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 - punkt 8.7.2 [64]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 13.

Tabela 13 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [64]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

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. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

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.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [59] lub PN-EN 14188-2 [60] 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.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do

przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru 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.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [38].

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. 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 (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 14 Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do	w czasie robót



	robót	
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tabela 15 Właściwości warstwy AC [64]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W, KR3	8,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0

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 zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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 Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru 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 zleciendawcy – Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecieniobiorców 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 Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [35]),

- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, 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 Inspektor Nadzoru 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 podano w tablicy 16.

Tabela 16 Rodzaj badań kontrolnych [64]

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa (polimeroasfalt)
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 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.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru 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.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony

Zamawiającego.

#### 6.4. Właściwości warstwy 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

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-29 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 14.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

###### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

###### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 15.

###### 6.4.2.4. 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 ± 0,5%.

###### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg klasy Z należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłń 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 łaty i klina. Wartości dopuszczalne odchyłń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) nie mogą przekraczać 12mm

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować

metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości

w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit)

między teoretyczną łatą (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 łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchyłek równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyłek równości poprzecznej [mm]
Z	Pasy ruchu	$\leq 12$

#### 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.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  [metr kwadratowy] wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 [64].

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) wykonanej warstwy według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- Cena wykonania  $1 \text{ m}^2$  warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie 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.  
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

Normy PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2. PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
3. PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
8. PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9. PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10. PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
11. PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13. PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14. PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15. PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16. PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17. PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie poierowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21. PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
22. PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24. PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25. PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie

	podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26. PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27. PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28. PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29. PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30. PN-EN 12607-1	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
31. PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
34. PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35. PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36. PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
37. PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
38. PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
39. PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
40. PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41. PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
42. PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
43. PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44. PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
45. PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
46. PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
47. PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
48. PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
49. PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
50. PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
51. PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52. PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
53. PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego

- 
- 54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągłości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
  - 55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
  - 56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
  - 57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
  - 58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
  - 59. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
  - 60. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
  - 61. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
  - 62. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
  - 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)
  - 63. WT-1 Kruszywa 2014 wraz ze zmianą 09.05.2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2014
  - 64. WT-2 Część I. Część II. Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
  - 65. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
  - 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)
  - 67. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE****D.05.03.05b NAWIERZCHNIA JEZDNI Z BETONU  
ASFALTOWEGO – WARSTWA ŚCIERALNA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni na dojazdach do mostu z betonu asfaltowego dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni dojazdów do mostu z betonu asfaltowego AC11S 4 cm – kategoria ruchu KR3

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [46] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC11S grubości 4 cm 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 [64] punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu KR3 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tabela 1 Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 3	AC11S

**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, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [67].

1.4.8. 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

ACS – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

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,

MOP – miejsce obsługi podróży.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wyklucza się udział destruktu.

### 2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [26] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [58]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2 Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
			polimeroasfalt
KR3	AC11S		PMB 45/80-65

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tabela 3 Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [58]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [21]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość	PN-EN 13589 [54] PN-EN 13703 [56]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3

	rozciągania)						
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [52] PN-EN 13703 [56]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [53]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [20]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [62]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [28]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [50]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPDa	0	NPDa	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [58] Punkt 5.1.9	°C	TBRb	1	TBRb	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowa -nia. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowa -nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	NPDa	0	NPDa	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [30]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 1427 [21]	°C	TBRb	1	TBRb	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPDa	0	NPDa	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 się odbywać 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.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [43] i WT-1 Kruszywa 2014 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – tablica 12, 13, 14, 15.

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.

### 2.4. 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 [33] 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.

### 2.5. 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:

- c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [57] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [26], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [58] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [57] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [65] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

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.

### 2.5. Bitumiczna masa zalewowa

### 2.6. Taśma topliwa

Asfaltowa taśma topliwa powinna posiadać deklarację zgodności do normy PN-EN 14188-1 i być oznakowana znakiem CE. Taśma topliwa powinna spełniać następujące wymagania:

- klasa F2 wg PN-EN 14188-1,
- temperatura mięknięcia PiK wg PN-EN 1427 w  $^{\circ}\text{C}$ :  $\geq 75$ ,
- penetracja stożkiem w temperaturze  $+25^{\circ}\text{C}$ , 5 s, 150 g, w 0,1 mm: od 40 do 100,

- penetracja kulą i nawrót sprężysty w temp. +25°C, kula o masie 75 g, 5 s, %: ≤ 60,
  - penetracja stożkiem, w 0,1 mm: od 40 do 100,
  - penetracja kulą i nawrót sprężysty, w %: ≤ 60,
  - spływność początkowo i p wygrzaniu w temp. +60°C, 5 h, kąt 75°, w mm: ≤ 10,
  - odporność na paliwo, +35°C, 24 h, zmiana masy, %: ≤ 2,
  - szerokość taśmy: min. 50 mm,
  - gruntownik: wg zaleceń producenta.
- Dopuszcza się zastosowanie taśmy topliwej o klasie F1, za zgodą projektanta i Inspektora.

### 3. SPRZĘT

- 3.1.** Ogólne wymagania dotyczące sprzętu  
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

- 3.2.** Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego  
Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
  - układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
  - skraplarka,
  - walce stalowe gładkie,
  - lekka rozsypywarka kruszywa,
  - szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
  - samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
  - sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

- 4.1.** Ogólne wymagania dotyczące transportu  
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

- 4.2.** Transport mieszanki

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).

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi 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 środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8 i 9.

Tabela 4 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3 [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
Wymiar sita #, [mm]	AC11S	
	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	-	-
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>	$B_{min5,42}$	

<sup>1)</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:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tabela 5 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania		AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4		$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</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, 10 000 cykli [37]		$WTS_{AIR}$ $PRD_{AIRd}$ 0,50 eklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>		$ITSR_{90}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.  
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2016 [64] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej

mieszanek).

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 termostatu zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimerasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

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 10. 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.

Tabela 6 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłoża jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tabela 7 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
Z	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

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.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

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 [59] lub PN-EN 14188-2 [60] 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.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru 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.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [38].

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. 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 (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

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. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ )

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia. Tabela 8 Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tabela 9 Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S, KR3	4,0	$\geq 98$	3,0 ÷ 5,0

Mieszanek mineralno-asfaltowych powinna być w budowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się w budowywanie 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 zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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 Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru 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 – Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców 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 zleciennodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń



Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [35]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, 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 Inspektor Nadzoru 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 podano w tablicy 14.

Tabela 10 Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 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.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy 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

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [39] oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 11 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
2. – mały odcinek budowy lub	≤ 15
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [31].

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tabelicy 13.

##### 6.4.2.4. 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  $\pm 0,5\%$ .

##### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tabelicy 16. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tabela 12 Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane

przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
Z	Pasy: ruchu	$\leq 8$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tabela 13 Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
Z,	Pasy ruchu	$\leq 9$

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, 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 o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi 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. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 18. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tabela 14 Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	$\geq 0,36$	-

#### 6.4.2.7. 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.

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 odchyłań.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  [metr kwadratowy] wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i Wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) wykonanej warstwy według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie 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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie                             |
| 2. PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 3. PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego                   |
| 4. PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania                            |
| 5. PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości                      |
| 6. PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu                       |
| 7. PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku |

8.	PN-EN 933-6	przekruszenia lub łamania kruszyw grubych Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9.	PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
11.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
22.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
	i	Jw. Część 3: Metoda RFT
31.	PN-EN 12607-3 PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
34.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-

36. PN-EN 12697-18 Asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury  
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-
37. PN-EN 12697-22 asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza  
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-
38. PN-EN 12697-27 asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie  
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-
39. PN-EN 12697-36 asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek  
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-
40. PN-EN 12846 asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni  
asfaltowych
41. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji  
asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji  
asfaltowych
43. PN-EN 13043 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji  
asfaltowych
44. PN-EN 13074 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń  
stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach  
przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji  
asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13108-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie  
indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z  
wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton  
Asfaltowy
48. PN-EN 13179-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu  
Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek  
bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
49. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek  
bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
50. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego  
asfaltów modyfikowanych
51. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na  
magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy  
asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych  
metodą testu wahadłowego
54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych  
asfaltów – Metoda z duktylometrem
55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji  
bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji  
asfaltowych
58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów  
modyfikowanych polimerami
59. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
60. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
61. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia –  
Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
62. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla  
Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne
63. WT-1 Kruszywa 2014 wraz ze zmianą 09.05.2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych  
i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2014
64. WT-2 Część I. Część II. Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach  
publicznych
65. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 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)
- 67. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## **D.05.03.16            GEOSIATKA – SIATKA POLIESTROWA DO ZBROJENIA BETONÓW ASFALTOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1.        Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na ułożeniu geosiatki – siatki poliestrowej dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **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 ST mają zastosowanie przy połączeniu nowej ze starą nawierzchnią.

#### **1.4.        Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.

#### **1.5.        Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące podano w ST DM.00.00.00. “ Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1.        Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2. Producent powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM. Przed przystąpieniem do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Deklarację zgodności lub certyfikatu zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

#### **2.2.        Geosiatka do zbrojenia betonów asfaltowych**

Właściwości techniczne:

Siła naciągu przy zerwaniu dla siatki zespolonej z włókniną (wzdłuż/wszerz):	50/50 kN/m;
Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż/wszerz):	≤ 12/12 %;
Siła rozciągająca przy zerwaniu dla samej włókniny (wzdłuż/wszerz):	≥ 17/17 kN/m;
Odporność na temperaturę:	256°C;
Skurcz w temp. 190°C:	±1 %;

Tworzywo:

Geosiatka:	poliester;
Powłoka:	bitumiczna.

#### **2.3.        Składowanie materiałów**

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości.



### 3. SPRZĘT

Roboty wykonywać przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją Producenta.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Układanie geosiatki powinno przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

**5.2.** Roboty przygotowawcze

**5.2.1** Oczyszczanie nawierzchni.

**5.2.2** Wypełnianie wgłębień oraz wyrównywanie większych nierówności.

Wszelkie nierówności i załamania jezdni, muszą być usunięte lub wyrównane masą bitumiczną. W przypadku bardzo dużych nierówności może być konieczne ułożenie warstwy wyrównawczej. Zawartość wolnych przestrzeni w tej warstwie nie może przekraczać 8 %.

**5.2.3** Wypełnianie rys

W celu uniknięcia strat lepiszcza spowodowanych penetracją do szczelin, co z kolei mogłoby prowadzić do braku przyczepności geosiatki z podłożem, szczeliny o szerokości powyżej 4 mm należy oczyścić i wypełnić odpowiednią substancją do poziomu nawierzchni. Można stosować tu następujące metody:

- - pojedyncze utrwalenie powierzchniowe,
- - wypełnianie grysem oraz bitumem,
- - wypełnianie grysem powlekany bitumem,
- - stosowanie bitumicznych warstw wyrównujących, zwłaszcza na bardzo nierównych nawierzchniach,
- - przy odległościach między rysami >3 m należy wypełnić rysy odpowiednią mieszanką.

**5.3.** Natrysk lepiszcza

**5.3.1** Rodzaje lepiszcza

Na lepiszcze nadają się zarówno gorące asfalty jak i kationowe emulsje asfaltowe o zawartości asfaltu 70%. Szczególnie poleca się emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami. Niewskazane natomiast są asfalty zawierające dodatki zmiękczające.

**5.3.2** Czynniki zewnętrzne

Stosowanie lepiszcza o temperaturze mięknięcia niższej niż temperatura powierzchni, przy wysokich temperaturach powierzchni, prowadzić może do przesiąkania lepiszcza na powierzchnię geosiatki oraz problemów z przyczepnością. Podobnie, przy stosowaniu lepiszcza o zbyt wysokiej temperaturze łamliwości, niskie temperatury powierzchni powodować mogą utratę siły przylegania.

**5.3.3** Zalecane rodzaje lepiszcza

Stosowanie asfaltów (lub emulsji) modyfikowanych polimerami zaleca się w przypadku:

- - wysokich temperatur powietrza > 25°C podczas wbudowywania;
- - wysokich temperatur nawierzchni;
- - dużego obciążenia ruchem.

Cechy charakterystyczne bitumu modyfikowanego polimerami:

- - temperatura mięknięcia (pierścień i kula) > 50°C

- - temperatura łamliwości (wg Fraasa) < -15°C

Powyższe wartości mogą ulec zmianie w zależności od czynników zewnętrznych!

Asfalt (lub emulsje) standardowy (80 pen. - 200 pen.) zalecane są w przypadku:

- - temperatury umiarkowanej
- - średniego obciążenia ruchem

Termin „asfalt standardowy” Odnosi się do rodzaju i klasy wymaganej dla każdego rodzaju nawierzchni, materiału powierzchniowego oraz obciążenia ruchem przy użyciu konwencjonalnych metod konstrukcji.

Przy stosowaniu emulsji należy wziąć pod uwagę następujące właściwości:

- wysoką lepkość, (co najmniej 500 mPas przy 40°C) - wymagana stosunkowo duża ilość emulsji - zazwyczaj 1,7 kg/m<sup>2</sup> przy stosowaniu emulsji 70% powodować może, iż będzie ona wyciekać poza jezdnię do rowów lub tworzyć kałuże we wgłębieniach starej nawierzchni. Prawdopodobieństwo wycieków wzrasta na drogach o dużych spadkach
- czas rozpadu - jak najkrótszy czas rozpadu znacznie przyspiesza roboty. Należy wziąć pod uwagę fakt, że wymagana jest duża ilość emulsji.

#### 5.3.4 Uwagi ogólne

Nakładanie lepiszcza winno odbywać się zawsze przy zastosowaniu wykalibrowanej skraparki samochodowej, w celu zapewnienia zastosowania właściwej ilości materiału. Należy zwrócić uwagę, aby szerokość pasa jezdni skropionego lepiszczem, była o 50 mm szersza od pasma geosiatki.

#### 5.4. Układanie geosiatki

Geosiatkę powinny układać wyłącznie odpowiednio wykwalifikowane osoby.

##### 5.4.1 Rozpoczęcie robót

Układać należy natychmiast po ułożeniu lepiszcza asfaltowego, a w przypadku emulsji po częściowym jej rozpadzie.

##### 5.4.2 Układanie mechaniczne

Przy układaniu geosiatki o szerokości >1,0m zaleca się stosowanie maszyny układającej, obsługiwanej wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany personel.

##### 5.4.3 Układanie ręczne

Układanie geosiatki o szerokości < 1,0 m nie wymaga zazwyczaj stosowania maszyny układającej, może się też zdarzyć, iż maszyna taka będzie niedostępna. W takim wypadku geosiatkę układać można ręcznie, biorąc pod uwagę, co następuje:

Geosiatkę należy utrzymywać lekko naprężoną, aby zapobiec powstawaniu zmarszczeń

1. Unieść do góry rolkę
2. Odwijać jednorazowo krótkie (2 - 3m) odcinki geosiatki
3. Naprężyć geosiatkę
4. Ułożyć naprężoną geosiatkę na skropionym lepiszczem podłożu
5. Szczotką docisnąć geosiatkę do skropionego lepiszczem podłoża

Do układania ręcznego zaleca się stosowanie emulsji, które ułatwią wykonanie ewentualnych poprawek. W momencie nakładania emulsja nie powinna osiągać pełnej siły przyczepności. Jeżeli geosiatka nałożona zostanie na emulsję przed jej rozpadem, może nastąpić jej przesiąkanie. Odcinki takie należy pokryć grysem (ok. 2 kg/m<sup>2</sup>).

Układając geosiatkę na łukach, należy odpowiednio pociąć i układać fragmentami.

##### 5.4.4 Łączenie pasm geosiatki

Do łączenia pasm geosiatki wzdłuż drogi zaleca się stosowanie połączeń stykowych. Przerwy do 40 mm można pominać, jeżeli warstwa poniżej nie jest silnie spękana. Założenie na siebie pasm szerszych niż 30 mm wymaga nałożenia na niżej położone pasmo dodatkowej ilości lepiszcza - 1,2 kg/m<sup>2</sup> (emulsja 70%) lub 0,9 kg/m<sup>2</sup> asfaltu. Nakładki muszą występować w kierunku jazdy maszyny układającej, tj. każde następne pasmo należy kłaść pod pasmo już położone, aby zapobiec jakimkolwiek przesunięciom podczas nakładania warstwy powierzchniowej.

##### 5.4.5 Przycinanie pasm geosiatki

Geosiatkę łatwo przycinać nożem lub nożyczkami.

#### **5.4.6 Usuwanie zmarszczeń**

Należy unikać zmarszczeń geosiatki na warstwie asfaltu, ich powstawanie od czasu do czasu jest jednak nieuniknione. Niewielkie zmarszczenia można pominąć, jednakże wszelkie zmarszczenia powodujące po docięnięciu powstanie trzech warstw geosiatki, należy usunąć przez cięcie bądź podgrzewanie.

#### **5.4.7 Cięcie**

Większe fałdy - opisane wyżej - wyciąć należy nożem lub nożyczkami. Pozostałą po cięciu część fałdy ułożyć w warstwie lepiszcza, dodając  $1,2 \text{ kg/m}^2$  (emulsja 70%) lepiszcza przed docięnięciem na miejsce drugiej części fałdy.

#### **5.4.8 Podgrzewanie**

Do wypalania fałd stosować można palnik gazowy, uważając przy tym, by nie wypalić dziur w geosiatce.

#### **5.4.9 Posypanie kruszywem**

Geosiatkę należy posypać grysem ( $2 \text{ kg/m}^2$ ) w następujących przypadkach:

- przesiąkanie lepiszcza (koła pojazdów przyklejają się i podnoszą geosiatkę),
  - zbyt niska temperatura mięknienia lepiszcza powoduje, iż koła układarki przesuwają geosiatkę,
  - na stykach poprzecznych w celu zabezpieczenia geosiatki przed przesuwaniem przez poruszające się pojazdy zanim lepiszcze osiągnie pełną przyczepność,
- Wystarczające jest posypanie grysem samych tylko kolein.

#### **5.4.10 Warunki pogodowe**

Wiatr - uszkodzenia spowodowane wiatrem są mało prawdopodobne. Gdyby z powodu braku przylegania geosiatki do lepiszcza zaszła taka konieczność, należy lekko docisnąć ją walcem pneumatycznym.

Deszcz - ze względu na redukcję przyczepności, nie należy układać warstwy utrwalenia powierzchniowego na mokrą geosiatkę. Woda musi być z niej wyciśnięta lub należy czekać aż wyparuje. Dopuszczalna jest niewielka szczątkowa wilgoć przy użyciu emulsji jako lepiszcza.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

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

### **6.2. Badania prowadzone podczas kontroli robót**

- sprawdzanie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

#### **6.2.1 Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

#### **6.2.2 Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów odbywa się na podstawie atestów i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy [ $\text{m}^2$ ] powierzchni ułożonej geosiatki na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu**

#### **8.2.1 Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości Robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa,
- Dziennik Budowy,
- dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy.

#### **8.2.2 Zakres Robót**

Odbiór Robót zanikających obejmuje stwierdzenie:

- zgodność z projektem ułożenia geosiatki,
- zgodność użytych materiałów z Dokumentacją Projektową i ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] ułożonej geosiatki według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- skropienie podłoża pod geosiatkę,
- ułożenie geosiatki,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wytyczne producenta.

Aprobata Techniczna IBDiM.

## **D.08.03.01. BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu betonowych obrzeży chodnikowych o wymiarach 8x30x100 cm dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres zastosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonowych obrzeży chodnikowych o wymiarach 8x30x100 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.2.** Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM. 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Obrzeża betonowe**

Stosuje się Obrzeża betonowe wg BN-80/6775-03/04 o wymiarach 8x30x100 cm, gatunek 1.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Wymagane cechy fizyczne:

- klasa betonu minimum B 30 (C25/30 wg PN-EN 206-1:2003),
- nasiąkliwość  $\leq 5,0\%$ ,
- mrozoodporność  $\geq F 150$ .

Powyższe cechy określone są w normie PN-88/B/06250.

#### **2.2. Pozostałe materiały.**

- beton B-20 na ławę fundamentową,
- podsypka piaskowa,
- bitumiczna masa zalewowa,
- zaprawa do spoinowania z użyciem cementu klasy 42,5 i piasku średnioziarnistego,

- woda.

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na podkładach na całej powierzchni ładunkowej w pozycji wysokością pionowo, długością w kierunku jazdy, obok siebie, i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Obrzeża mogą być przewożone tylko w jednej warstwie.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonany montaż obrzeży chodnikowych.

#### 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

#### 5.2. Ława betonowa

Beton B20 na ławę powinien być zgodny z PN-88/B-06250. Wymiary ławy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 5.3. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Ustawianie obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości po zagęszczeniu 3 do 5 cm.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:4. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zakres badań

- sprawdzenie wymiarów i cech zewnętrznych wg BN-66/6775-01,
  - sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych,
  - sprawdzenie prawidłowości ułożenia obrzeży łątą o długości 4 m i wizualnie.
- Odchylenie na łacie nie może być większe niż 5 mm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr [m] ustawionego i odebranego betonowego obrzeża

chodnikowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonuje się odbioru materiałów przed wbudowaniem na podstawie wyników badań podanych w pkt. 6 oraz odbioru końcowego po sprawdzeniu jakości robót wg pkt. 6.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr [m] ustawionego obrzeża chodnikowego według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie obrzeży na budowę,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie podłoża z zaprawy cementowo-piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-79/B-06711.	Kruszywo budowlane. Piasek do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250.	Beton zwykły.
PN-88/B-30000.	Cement portlandzki.
PN-88/B-32250.	Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-04481.	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-61/B-06250.	Podsypki cementowo piaskowe.
PN-EN 206-1: 2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 206-1: 2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1: 2003/A1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 197-1: 2002/A1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

### 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPDE). Transprojekt, Warszawa 1979 i 1982 r.

**D.06.00.00.      ROBOTY WYKOŃCZENIOWE****D.06.01.01.      HUMUSOWANIE TERENU I OBSIANIE TRAWĄ****1. WSTĘP****1.1.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z humusowaniem i obsianiem trawą terenu, dla inwestycji pn.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2.      Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3.      Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót wymienionych w p.1.1. przy grubości warstwy humusu 10 cm.

**1.4.      Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

**1.5.      Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1.      Humus**

Humus przeznaczony na umocnienie skarp nie może zawierać kamieni oraz innych zanieczyszczeń obcych. Humus (ziemia urodzajna) powinien zawierać co najmniej 2% części organicznych.

**2.2.      Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999.

**2.3.      Woda****3. SPRZĘT**

Roboty będą wykonywane ręcznie.

**4. TRANSPORT**

Transport humusu może się odbywać przy użyciu dowolnych środków transportu



zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wykonanie umocnienia**

- rozścielenie warstwy humusu z lekkim zagęszczeniem do grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej,
- wysianie nasion w ilości od 20g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup> stosując obsiew ręczny na sucho,
- podlanie wodą,
- pielęgnacja obsiewu.

### **5.2. Wymagania**

- największe zagłębienie powierzchni skarpy umocnionej przez humusowanie i obsianie sprawdzane łatą 3 metrową może wynosić 5 cm,
- obsianie mieszanką traw powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu wymogów podanych w p. 2 i 5.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanego humusowania o grubości 10 cm wraz z obsianiem trawą.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru na zasadach określonych w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] humusowania terenu i obsiania trawą według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie humusu i mieszanki nasion traw,
- lokalne przemieszczenie humusu i jego przygotowanie do ponownego wbudowania,
- ułożenie humusu wraz z zagęszczeniem,
- obsianie mieszanką traw,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- ewentualny powtórny obsiew,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- utrzymanie w okresie gwarancyjnym;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

IBDM - wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.

PN-R-65023:1998      Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

## **D.07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

### **D.07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oznakowania poziomego i obejmuje:

- a) wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego z masy termoplastycznej do nakładania o grubości  $0,9 \div 3,5$  mm i trwałości oznakowania w okresie gwarancyjnym (powyżej 5 lat),

Oznakowanie należy wykonać zgodnie z projektem branżowym załączonym w Dokumentacji Projektowej.

### **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 lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.

**1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

**1.4.9.** 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.

**1.4.10.** 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 polimetekrylanu metylu i folie odblaskowe.

**1.4.11.** Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.12.** Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**1.4.13.** Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.14.** Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

**1.4.15.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać Aprobatację Techniczną. IBDiM

### **2.2. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwości**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania jakości tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora Nadzoru, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1436.

### **2.3. 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:

- 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.

### **2.4. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.5, natomiast szczegółowe wymagania określone są w PN-EN 1436.

### **2.5. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

#### **2.5.1. Materiały do oznakowania cienkowarstwowego**

Do oznakowania cienkowarstwowego stosuje się farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane na mokro. Farba musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Cienkowarstwowo materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą, o grubości zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. Dla uzyskania odblaskowości oznakowania należy zastosować mikrokulki szklane lub ceramiczne o współczynniku załamania światła powyżej 1,5.

Rozpuszczalnik - do rozcieńczania farby wolno używać tylko rozpuszczalnika wskazanego przez producenta farby i wymienionego w świadectwie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym wydanym dla farby. Przy myciu sprzętu do znakowania mogą być użyte inne rozpuszczalniki.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wálkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa Aprobata Techniczna odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1871:2003.

### **2.5.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Do oznakowania grubowarstwowego stosuje się masy chemoutwardzalne, masy termoplastyczne, materiały prefabrykowane, wśród których wyróżnia się między innymi: odblaskowe taśmy nieprofilowane i profilowane. Grubowarstwowo materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą, o grubości zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami niezawierającymi 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.

Dla uzyskania odblaskowości oznakowania należy zastosować mikrokulki szklane lub ceramiczne o współczynniku załamania światła powyżej 1,5.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa Aprobata Techniczna, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1436:2000.

### **2.5.3. Materiały do oznakowania tymczasowego**

Oznakowanie tymczasowe powinno być barwy żółtej. Do oznakowania tymczasowego należy zastosować taśmę samoprzylepną odblaskową, umożliwiającą łatwe jej usunięcie po zakończeniu robót.

Wszystkie elementy oznakowania poziomego barwy białej, które nie obowiązują w czasowej organizacji ruchu powinny być przekreślone kreskami barwy żółtej o szerokości minimum 12 cm.

### **2.5.4. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),
- 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.

### **2.5.5. Kulki szklane – materiał odblaskowy**

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.

Odblask oznakowania poziomego uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni, bezpośrednio po naniesieniu, mikrokulkami szklanymi. Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się uziarnieniem 100-600 mikrometrów lub 125-630 mikrometrów. Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone w celu wyeliminowania trudności przy ich rozsypaniu.

Mikrokulki muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnik załamania światła - ponad 1,50,
- odpornością na wodę (stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%) i chlorek sodowy,

- zawartością kulek z defektami mniejszą od 20 %.

Właściwości kulek szklanych określa aprobatą techniczna, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1436.

#### **2.5.6. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ . Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Aprobacie Technicznej lub PN-EN 1436:2000.

#### **2.5.7. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego 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 punktowego elementu odblaskowego określa Aprobata Techniczna, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1436:2000.

#### **2.5.8. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania 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,
- dla farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- dla pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

### **3. SPRZĘT**

Oznakowanie poziome można wykonywać przy pomocy sprzętu mechanicznego jak i ręcznego. Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności nanoszonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania. Elementy oznakowania wykonywane ręcznie mogą być ręcznie posypywane materiałem odblaskowym.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek zintegrowane z systemem zmechanizowanego posypywania mikrogranulkami,

- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych zintegrowane z systemem zmechanizowanego posypywania mikrogranulkami,
- sprzętu do badań, określonych w ST.

Oznakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym. Oznakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów. Do oczyszczenia znakowanej powierzchni można użyć szczotek mechanicznych. Wykonawca powinien dysponować pojazdami do rozstawiania pachółków.

## 4. TRANSPORT

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.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić, co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić, co najwyżej 85%.

### 5.3. 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 Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

Temperatura powierzchni malowanej powinna być > 5°C.

Wilgotność względna powietrza będzie zgodna z zaleceniami producentów lub poniżej 85%.

### 5.4. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, "Instrukcji o znakach drogowych poziomych", ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania należy zastosować 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.

### 5.5. Wykonanie znakowania drogi

#### 5.5.1. 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.

#### 5.5.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania

mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę 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 płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

Wszelkie niezgodności (długość linii, szerokość, niewłaściwe linie) w malowaniu spowodowane błędami Wykonawcy zostaną usunięte i poprawione na jego koszt.

### **5.5.3. 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 płycie 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, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność nakładanego termoplastu do nawierzchni.

W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wszelkie niezgodności (długość linii, szerokość, niewłaściwe linie) w malowaniu spowodowane błędami Wykonawcy zostaną usunięte i poprawione na jego koszt.

### **5.5.4. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

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.

Wszelkie niezgodności w wykonaniu znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi spowodowane błędami Wykonawcy zostaną usunięte i poprawione na jego koszt.

### **5.5.5. Wykonanie uszorstnienia oznakowanie poziomego**

Wykonanie uszorstnienia znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z zaleceniami Inspektora Nadzoru i Aprobata Techniczną.

### **5.6. 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,

- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

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 Inspektora Nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1.** Ogólne zasady kontroli jakości robót  
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.6.
- 6.2.** 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 i barwą oznakowania.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d = L/E$ , gdzie:

$Q_d$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym, mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym, mcd/m<sup>2</sup>,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola, lx.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg PN-EN 1436:2000. Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania nowego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 130 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej 160 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,
- żółtej, co najmniej 100 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>.

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , PN-EN 1436 [6].

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego, barwy:

- białej, co najmniej 0,50,
- żółtej, co najmniej 0,30.

Wartość współczynnika  $\beta$  w całym okresie użytkowania powinna wynosić dla oznakowania barwy:

- białej, co najmniej 0,30,
- żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	$x$	0,355	0,305	0,285	0,335
	$y$	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte:	$x$	0,494	0,545	0,465	0,427
	$y$	0,427	0,455	0,535	0,483

##### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany PN-EN 1436.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej 300 mcd m<sup>-2</sup> lx<sup>-1</sup>,



- żółtej, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej w całym okresie użytkowania co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,

b) foliowego:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim wg PN-EN 1436. 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:

- nowym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg PN-EN 1436:2000 powinna wynosić w całym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejezdności 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 cienkowarstwowego w zakresie 0,3 mm do 0,8 mm. Dokładną grubość oznakowania grubowarstwowego Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru i uzyska jego akceptację.
- oznakowania grubowarstwowego w zakresie 0,9 mm do 3,5 mm. Dokładną grubość oznakowania grubowarstwowego Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru i uzyska jego akceptację.
- punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego cienkowarstwowego 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,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg PN-EN 1436:2000.

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg PN-EN 1436:2000.
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,

- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych",
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdźności, wg PN-EN 1436:2000.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300 x 250 x 0,8 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Wykonawca powinien także przeprowadzić badania:

- współczynnika luminacji  $Q_d$ ,
- powierzchniowego współczynnika odbłasku  $R_L$ ,
- wskaźnika szorstkości.

Wyniki wszystkich przeprowadzonych badań Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inspektor Nadzoru może zlecić powtórne wykonanie badań.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### 6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odbłaskowych

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odbłaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami ST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych".

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w ST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

Wykonawca powinien także przeprowadzić badania:

- współczynnika luminacji  $Q_d$ ,
- powierzchniowego współczynnika odbłasku  $R_L$ ,

Wyniki wszystkich przeprowadzonych badań Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inspektor Nadzoru może zlecić powtórne wykonanie badań.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

#### 6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			ciemnowarstwowe o	grubowarstwowe go
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 30$ $\leq 10$ 0	$\leq 2$ - 0
2	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	współcz.	$> 1,5$	$> 1,5$
3	Współczynnik luminancji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	$\geq 130$ $\geq 100$

		1		
4	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania świeżego barwy - białej - żółtej	współcz. $\beta$ współcz. $\beta$	$\geq 0,50$ $\geq 0,30$	$\geq 0,50$ $\geq 0,30$
5	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	$mcd \cdot m^{-2}$ $lx^1$ $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$	$\geq 300$ $\geq 200$	$\geq 300$ $\geq 200$
6	Szorstkość oznakowania - świeżego - używanego (po 3 mies.)	wskaźnik SRT SRT	$\geq 50$ $\geq 45$	$\geq 50$ $\geq 45$
7	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	wskaźnik wskaźnik	$\geq 5$ $\geq 6$	$\geq 5$ $\geq 6$
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	$\leq 2$	$\leq 2$
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni - bez mikrokulek szklanych - z mikrokulkami szklanymi	$\mu m$ mm	$\leq 800$ -	- $\leq 3,5$
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$	$\geq 6$

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych", 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

Jednostką obmiaru jest 1 komplet (kpl.) wykonanego oznakowania poziomego według Projektu Organizacji Ruchu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w innych dokumentach przetargowych i kontraktowych zawartych pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w PN-EN 1436:2000.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za 1 komplet (kpl.) wykonanego oznakowania poziomego według Projektu Organizacji Ruchu.

Cena obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie, zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie oznakowania poziomego 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 wszystkich niezbędnych pomiarów, badań laboratoryjnych i sprawdzeń,
- utrzymanie tymczasowej organizacji ruchu w czasie realizacji zadań wraz z rozbiórką po zakończeniu robót;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
3. PN-EN 1436 Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
3. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
4. Warunki techniczne. Poziome oznakowanie dróg. POD-97. Seria "I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
5. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.
6. PN-EN 1436:2000 „Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. Materiały do poziomego oznakowania dróg.”.
7. PN-EN 1436:2000/A1 „Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg”.
8. PN-EN 1871:2003 „Materiały do poziomego znakowania dróg. Właściwości fizyczne.”
9. PN-EN 1463-1:2000/A1 „Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe. Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu”.

## **D.07.02.01. OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót z zakresu oznakowania pionowego, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres zastosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oznakowania pionowego.

Oznakowanie należy wykonać zgodnie z projektem branżowym załączonym w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Aprobata techniczna dla materiałów**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać Aprobata techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

#### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora.

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 .

##### **2.3.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620

### 2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 1008

## 2.4. Konstrukcje wsporcze

Szczegółowy zakres wykonania i odbioru robót przedstawiono w ST D-07.01.02a „Konstrukcje wsporcze”.

### 2.4.1 Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220.

#### ***Dopuszcza się zastosowanie rur ze szwem.***

Dopuszcza się stosowanie słupków o następujących średnicach:

- 63,5 mm      - grubość ścianki 2,9 – 16,0 mm (wyłącznie dla oznakowania czasowego),
- 70,0 mm      - grubość ścianki 2,9 – 16,0 mm,
- 76,1 mm      - grubość ścianki 2,9 – 20,0 mm.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowień 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 prostopadłe do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 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, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

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.

### 2.4.2. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, 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 przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

## 2.5. Tarcza znaku

### 2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy 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.

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

***Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są blacha z aluminium lub stopów z aluminium.***

#### ***Dopuszcza się wykonanie tarczy znaku z blachy stalowej.***

### 2.5.4. Tarcza znaku z blachy aluminiowej

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co

najmniej 1,5 mm,

- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,

- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

#### 2.5.5. 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.

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.

#### 2.5.6. 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 dla oznakowania czasowego 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.

## 2.6. Znaki odblaskowe

### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w Aprobacie technicznej.

**Należy stosować folię odblaskową o parametrach określonych w zatwierdzonym projekcie organizacji ruchu.**

Dla znaków ustawionych czasowo typ folii zgodnie z projektem organizacji na czas robót.

### 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 min. 10 lat.

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.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w

każdym kierunku niż 2 mm.

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.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

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 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 musi być zabezpieczona matową farbą nieodblaskową barwy ciemnoszarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”. 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. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane 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.

## **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz mieszaniem 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 ST DMU-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,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewożenia materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.



## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DMU-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.

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 12620.

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

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 ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć z zachowaniem skrajni drogowej:

- lokalizację znaku, tj. jego kilometraż, odległość od krawędzi jezdni

- 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 znaku powinna być zgodna z Dokumentacją projektową.

Roboty rozbiórkowe tablic i masztów reklamowych należy wykonać zgodnie z ST D-01.02.04 „Rozebranie elementów ulic”.

### 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 techniczną opracowaną przez Wykonawcę lub wskazaniemi Inspektora.

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. kłińcem i dokładnie zagęścić ubijakami 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 3 cm.

#### 5.3.2. Fundamenty z betonu

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją techniczną opracowaną przez Wykonawcę oraz wskazaniemi Inspektora. 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 B15. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### 5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

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 nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.

### 5.5. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

### 5.6. 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.

### 5.7. 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

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu wykonania wg wymogów podanych w pkt.2 i 5.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 komplet (kpl.) wykonanego oznakowania pionowego według Projektu Organizacji Ruchu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi wg ST DM.00.00.00, badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych w pkt.2 i 5. Okres gwarancyjny dla robót zostanie określony w szczegółowych warunkach kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za 1 komplet (kpl.) wykonanego oznakowania pionowego według Projektu Organizacji Ruchu.

Cena obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyznaczenie lokalizacji znaków,
- wykonanie i transport znaków,
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
- ustawienie znaków,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie do wymaganego stanu,
- przechowywanie i składowanie materiałów,
- kontrolę prawidłowości wykonanych robót,
- utrzymanie oznakowania w należytym stanie,
- rozbiórka oznakowania,
- załadunek i odwiezienie elementów z rozbiórki i gruzu,
- zagospodarowanie elementów materiałów rozbiórkowych,
- zasypanie ewentualnych dołów (wykopów) z zagęszczeniem,
- oczyszczenie miejsca robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206-1	Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1	Cement część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-EN 1080	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-H-82200	Cynk
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-H-84019	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stali i żeliwa i pręty z żeliwa wysokochromowych do napawania
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

### 10.2. Inne dokumenty

Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 220, poz. 2181) w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

Prawo o ruchu drogowym z dnia 20.06.1997r. wraz z późniejszymi zmianami.

Załącznik do Dz. U. nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”. Załączniki nr 1-4 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.

**D.07.05.01. BARIERY OCHRONNE STALOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barier stalowych dla inwestycji pn: " „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”."

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie odbioru barier stalowych, barier z poręczą o parametrach H2/W3 oraz barier U12 na dojazdach do obiektu.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

1.4.2. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

1.4.3. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu przez pojazdy na drugą jezdnię.

1.4.4. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków lub obiektu za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem co najmniej 250 mm.

1.4.5. 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.

1.4.6. Bariera bezprzekładkowa – bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków lub obiektu.

1.4.7. Barieroporecz - bariera ochronna nadbudowana stalowym pochwytem.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektorai Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

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

**2.2. Bariera stalowa**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane następujące bariery ochronne stalowe:

- N2, W3 zgodnie z normą PN-EN 1317.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu barier stalowych ochronnych, według zasad niniejszej ST są:

- prowadnica (profilowana taśma stalowa),
- słupek,
- wysięgnik,
- przekładka,
- wspornik,
- pas profilowy.

Na barierach skrajnych - zgodnie z Dokumentacją Projektową, będą zastosowane elementy

odblaskowe U-1c:

- korpus elementu odblaskowego z odpowiednio wyprofilowanej blachy stalowej ocynkowanej # 2 mm,
- element odblaskowy z folii odblaskowej lub element z tworzywa o charakterze odblaskowym, o barwie zgodnej z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

#### 2.2.1. Prowadnica

Profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-87/H- 93461/15.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:

- dla długości całkowitej  $\pm 5$  mm,
- dla długości czynnej  $\pm 2$  mm,
- dla szerokości  $\pm 4$  mm,
- dla głębokości tłoczeń  $\pm 3$  mm.

Barьеры U12 – typowa kotwiona w fundamentach betonowych C16/20.

Powierzchnia prowadnic powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

#### 2.2.2. Słupki barier ochronnych

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne wg PN-EN 10025:2002 lub innej uzgodnionej stali i normy.

*Tablica 1 Podstawowe własności kształtowników wg PN-EN 10025:2002*

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
S275JR	225	400 - 550

#### 2.2.3. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

#### 2.3 Ochrona antykorozyjna

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 , 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 mm.

#### 2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

### 3. SPRZĘT

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
  - wibratory do pograżania słupków w grunt,
  - wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
  - drobne narzędzia do montażu
- oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Łaładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy ładunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Zakres wykonania robót**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Rysunkami wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić miejsca przerw, przejazdów w barierze, itp.

#### **5.2.2. Osadzanie słupków**

Sposób osadzania słupków proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Słupki mogą być:

- - wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- - osadzone w fundamentach betonowych,
- - osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- - odchylenie od pionu  $\pm 1\%$ ,
- - odchyłka w wysokości słupka  $\pm 2$  cm,
- - odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 2$  cm,
- - odchyłka w odległości między słupkami  $\pm 11$  mm.

#### **5.2.3. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe – po lewej stronie jezdni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, zgodnie z pkt 2.2.1. i 2.2.2.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt 2 i katalogiem (informacją) producenta bariery,
- c) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z pkt 5.2.2.,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z pkt 5.2.3.,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z pkt 5.2.3.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr [m] wykonanych i odebranych barier ochronnych i barieroporęczy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe,
- elementy zamocowania,
- warsztatowe wykonanie barier,
- bariera i barieroporęcz po jej montażu i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr [m] stalowej bariery ochronnej 1 metr [m] barieroporęczy i 1 metr [m] bariery U12 według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie, miejsca robót i jego utrzymanie,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery z umocowaniem elementów odbłaskowych,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń wymaganych w SST,
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. PN-88/H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.   |
| 2. PN-91/H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.   |
| 3. PN-91/H-93410    | Stal. Dwuteowniki równoległościennie IPE walcowane na gorąco.  |
| 4. PN-78/H-93461/28 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne. |
| 5. PN-EN 1317       | Drogowe bariery ochronne.  |

### 10.2 Inne dokumenty

6. Katalog Drogowych Barier Ochronnych. Producent.
7. Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych

## **D.07.01.10 TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tymczasowej organizacji ruchu drogowego, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tymczasowej organizacji ruchu drogowego - Dokumentacja Projektowa i uzgodnienia po stronie Wykonawcy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w przedmiotowej SPWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.0.00.00

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać Aprobata Techniczną. IBDiM

#### **2.2. Podstawowe wymagania**

Organizacja ruchu na czas Budowy obejmuje wykonanie oznakowania pionowego oraz oznakowania poziomego.

Oznakowanie pionowe: duże, słupki z rur stalowych ocynkowanych śr. 70 mm, malowane farbą poliwinylową, modyfikowaną w kolorze jasnoszarym, słupki pod znaki należy wykonać w sposób zapobiegający przewróceniu. Tarcze znaków z blachy stalowej ocynkowanej o profilu odpornym na odginanie ręką, mocowane do słupków w sposób wykluczający obrót tarczy, znaki drogowe z folią odblaskową typu 2 posiadającą aprobatę IBDiM.

Oznakowanie poziome: barwa żółta. Do oznakowania tymczasowego należy zastosować taśmę samoprzylepną odblaskową, umożliwiającą łatwe jej usunięcie po zakończeniu robót.

Wszystkie elementy oznakowania poziomego barwy białej, które nie obowiązują w czasowej organizacji ruchu powinny być przekreślone kreskami barwy żółtej o szerokości minimum 12 cm.

### **3. SPRZĘT**

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

Roboty wykonywane będą za pomocą sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.



## 4. TRANSPORT

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

Transport wykonywany będzie za pomocą sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt technologii i Organizacji Robót oraz program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Zakres robót ujęty jest w projekcie organizacji ruchu na czas prowadzenia robót budowlanych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola polega na wizualnym sprawdzeniu zakresu rzeczowego i zgodności wykonania Robót z Dokumentacją projektową.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 komplet (kpl.) wykonanej tymczasowej organizacji ruchu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przewiduje się odbiór wykonanej i sprawnie działającej organizacji ruchu, kontrolę jej sprawności oraz końcowy demontaż elementów tymczasowej org. Ruchu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płaci się za 1 komplet (kpl.) wykonanej tymczasowej organizacji ruchu.

Cena obejmuje:

- zapewnienie wszystkich czynników produkcji
- przygotowanie, zakup i dostarczenie materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót
- wyznaczenie usytuowania oznakowania,
- ustawienie i montaż oznakowania
- demontaż tymczasowej org. ruchu
- - wykonanie tymczasowej sygnalizacji świetlnej oraz jej przekładanie (montaż i demontaż)
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń
- uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym

Wytyczne Projektowania dróg GDDKiA

Wytyczne Projektowania ulic GDDKiA

**D.08.00.00. ELEMENTY ULIC****D.08.01.01. KRAWĘŻNIK BETONOWY DROGOWY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych na ławie z betonu dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują ułożenie krawężników betonowych 20x30 cm i najazdowych 20x22 cm na ławie betonowej z oporem.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężnik betonowy** - prefabrykat betonowy przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany:

- w celu ograniczenia albo wyznaczenia granicy rzeczywistej lub wizualnej,
- jako kanały odpływowe, oddzielenie lub w połączeniu z innymi krawężnikami,
- jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, i poleceniami Inspektorai Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**2. MATERIAŁY****2.1. Materiały**

- krawężniki betonowe uliczne 20x30 cm – gatunek I,
- krawężniki najazdowe 20x22 cm – gatunek I
- beton C15/20 na ławę fundamentową,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 z użyciem cementu klasy 35 bez dodatków,
- bitumiczna masa zalewowa,
- zaprawa do spoinowania z użyciem cementu klasy 45 i piasku średnioziarnistego,
- woda.

**2.2. Wymagania dla krawężników****a) beton**

- klasa minimum B 30 (C25/30 wg PN-EN 206-1:2003),
- nasiąkliwość  $\leq 5,0\%$ ,
- mrozoodporność  $\geq F 150$ .

Powyższe cechy określone są w normie PN-88/B/06250.

**b) wygląd zewnętrzny prefabrykatów wg tabeli 1. BN-80/6775-03/01.**

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi, mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	Ograniczających powierzchnie górne / ścieralna/ mm	niedopuszczalne	
	Ograniczających pozostałe powierzchnie maks. liczba	2	2
	- maks. Długość mm	20	40
	- maks. Głębokość mm	6	10

Na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru Projektu może zaakceptować krawężniki betonowe spełniające wymagania PN-EN 1340:2004 i będące w zbieżnej jakości z krawężnikami wymaganymi w niniejszej ST.

**3. SPRZĘT**

Roboty związane z ułożeniem krawężników wykonuje się ręcznie. Do przygotowania zaprawy stosuje się mieszarkę. Do cięcia krawężników należy używać pił przystosowanych do cięcia betonu.

**4. TRANSPORT**

Do rozwiezienia materiału mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Używane środki transportowe powinny uniemożliwiać przesuwanie się ładunku po skrzyni ładunkowej.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

**5.1. Krawężniki betonowe**

Zakres wykonywanych Robót:

- wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe dla krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie rowka pod ławę jako wykopu wąsko przestrzennego o szerokości i głębokości zgodnej z Dokumentacją Projektową,
- ułożenie szalowania dla ławy podkrawężnikowej z oporem,
- wykonanie ławy betonowej z oporem z betonu B20 wykonanego zgodnie z normą PN-88/B-06250 "Beton zwykły",

- w odstępach minimum co 50 m należy stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Szczeliny dylatacyjne starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem. Przed zalaniem masę zalewową podgrzać do temp. 150-170°C lub zgodnie z zaleceniem producenta,
- ustawienie krawężnika na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z kartą 03.11. Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED); przy Robotach bezwzględnie przestrzegać prawidłowego usytuowania krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową a następnie wykonanie zasypki od strony oporu,
- obsypanie tylnej ścianki krawężnika piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym.

## **5.2. Wymagania dla wykonania**

### **5.2.1. Ławy betonowe**

Beton B20 na ławy podkrawężnikowe powinien być zgodny z PN-88/B-06250. Wymiary ławy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów może wynosić:

- dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowej,
- dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowej.

### **5.2.2. Krawężniki**

Wysokość krawężnika od strony jezdni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Spoiny krawężników wypełnić zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Nad szczelinami dylatacyjnymi ław w odstępach, co 50 m spoiny zalewać bitumiczną masą zalewową.

Na łukach w planie ustawić krawężniki łukowe lub krawężniki krótkie odpowiednio docięte za pomocą odpowiedniego sprzętu. Nie dopuszcza się do użytku krawężników połamanych lub ciętych inną metodą. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonywać z krawężników prostych. Mieszankę na podsypkę cementowo - piaskową wykonać z użyciem piasku średnio lub gruboziarnistego zmieszanego z cementem marki 35 w stosunku 1:4.

## **5.3. Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników i dylatacji.**

### **5.3.1. Podłoże**

Podłoże powinno być czyste i suche. Ewentualne zabrudzenia i luźne cząstki należy starannie usunąć szczotką.

### **5.3.2. Wypełnienie bitumiczną masą zalewową**

Styk pomiędzy krawężnikiem, a nawierzchnią jezdni należy wypełnić bitumiczną masą zalewową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości Robót dla wszystkich robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności wbudowanych materiałów z wymaganiami zawartymi w ST na podstawie atestów producenta i badań kontrolnych,
- właściwego wysokościowego ułożenia elementu na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę niwelacji powykonawczej,
- sprawdzeniu stopnia równości,

- sprawdzeniu wypełnienia spoin,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr (m) dla wykonanego krawężnika na ławie z oporem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru elementów ulic dokonuje się na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu (ławy). Odbiór elementów ulic powinien być zgłoszony i przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu, tj. przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) wykonanego krawężnika na ławie betonowej według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich materiałów,
- wykonanie wszystkich czynności wymienionych w p. 5.1.
- docięcie krawężników na wymiar,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN - EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.  
PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.  
BN-80/6775-03.01. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.  
BN-80/6775.03.04. Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.  
BN-64/8845-02. Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wykonania i odbioru.  
PN-79/B-06711. Kruszywo budowlane. Piasek do betonów i zapraw.  
PN-88/B-06250. Beton zwykły.  
PN-79/B-12001. Kruszywo mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.  
PN-88/B-30000. Cement portlandzki.  
PN-88/B-32250. Woda do betonów i zapraw.  
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.  
PN-61/B-06250. Podsypki cementowo piaskowe.  
PN-EN 206-1: 2003 „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.  
Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPDE), Transprojekt - Warszawa

## **D.08.02.01. KRAWĘŻNIK KAMIENNY DROGOWY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników betonowych na ławie z betonu dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót wymienionych w p.1.1. i obejmują ułożenie krawężników kamiennych 20x30 cm na ławie betonowej z oporem.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### **2. MATERIAŁ**

Stosuje się krawężnik kamienny o wymiarze przekroju poprzecznego 20x20 cm, klasy I, ze skał magmowych lub przeobrażonych.

Wymagane cechy fizyczne boku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym  $\geq 1200 \text{ kg/cm}^2$ ,
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 0,25 \text{ cm}$ ,
- wytrzymałość na uderzenie  $\geq 13$  uderzeń,
- nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5 \%$ ,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średniogroszkowaną. Pozostała część powierzchni tylniej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa.

### 3. SPRZĘT

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

### 4. TRANSPORT

Do rozwiezienia materiału mogą być użyte dowolne środki transportowe zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Używane środki transportowe powinny uniemożliwiać przesuwanie się ładunku po skrzyni ładunkowej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

#### 5.1. Krawężniki

Zakres wykonywanych Robót:

- wytyczenie sytuacyjno - wysokościowe dla krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie rowka pod ławę jako wykopu wąsko przestrzennego o szerokości i głębokości zgodnej z Dokumentacją Projektową,
- ułożenie szalowania dla ławy podkrawężnikowej z oporem,
- wykonanie ławy betonowej z oporem z betonu C15/20 wykonanego zgodnie z obowiązującą normą
- w odstępach minimum co 50 m należy stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Szczeliny dylatacyjne starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem. Przed zalaniem masę zalewową podgrzać do temp. 150-170°C lub zgodnie z zaleceniem producenta,
- ustawienie krawężnika na podsypce cementowo-piaskowej zgodnie z kartą 03.11. Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED); przy Robotach bezwzględnie przestrzegać prawidłowego usytuowania krawężnika zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową a następnie wykonanie zasypki od strony oporu,
- obsypanie tylnej ścianki krawężnika piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym.

#### 5.2. Wymagania dla wykonania

##### 5.2.1. Ławy betonowe

Beton C15/20 na ławy podkrawężnikowe powinien być zgodny z PN-88/B-06250. Wymiary ławy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Tolerancja wymiarów może wynosić:

- dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowej,
- dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowej.

##### 5.2.2. Krawężniki

Wysokość krawężnika od strony jezdni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm.

Spoiny krawężników wypełnić zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Nad szczelinami dylatacyjnymi ław w odstępach, co 50 m spoiny zalewać bitumiczną masą zalewową.

Na łukach w planie ustawić krawężniki łukowe lub krawężniki krótkie odpowiednio docięte za pomocą odpowiedniego sprzętu. Nie dopuszcza się do użytku krawężników połamanych lub ciętych

inną metodą. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonywać z krawężników prostych. Mieszanke na podsypkę cementowo - piaskową wykonać z użyciem piasku średnio lub gruboziarnistego zmieszanego z cementem marki 35 w stosunku 1:4.

### **5.3. Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników i dylatacji.**

#### **5.3.1. Podłoże**

Podłoże powinno być czyste i suche. Ewentualne zabrudzenia i luźne cząstki należy starannie usunąć szczotką.

#### **5.3.2. Wypełnienie bitumiczną masą zalewową**

Styk pomiędzy krawężnikiem, a nawierzchnią jezdni należy wypełnić bitumiczną masą zalewową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości Robót dla wszystkich robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności wbudowanych materiałów z wymaganiami zawartymi w ST na podstawie atestów producenta i badań kontrolnych,
- właściwego wysokościowego ułożenia elementu na podstawie przedstawionej przez Wykonawcę niwelacji powykonawczej,
- sprawdzeniu stopnia równości,
- sprawdzeniu wypełnienia spoin,

## **7. OBMIAK ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest metr (m) dla wykonanego krawężnika na ławie z oporem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru elementów ulic dokonuje się na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu (ławie). Odbiór elementów ulic powinien być zgłoszony i przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu, tj. przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) wykonanego krawężnika na ławie betonowej według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich materiałów,
- wykonanie wszystkich czynności wymienionych w p. 5.1.
- docięcie krawężników na wymiar,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-85/B-04101	Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą.
PN-85/B-04102	Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-84/B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie.
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-67/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
PN-EN 206-1: 2003	„Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.
Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPDE), Transprojekt - Warszawa	

## **M.13.03.02. BETONOWE PREFABRYKATY SPRĘŻONE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i montażu żelbetowych prefabrykatów sprężonych, strunobetonowych dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, transport oraz montaż prefabrykowanych belek sprężonych strunobetonowych typu T21 oraz T18.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.1.** Prefabrykat z betonu sprężonego – element z betonu sprężonego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

**1.4.2.** Konstrukcje z betonu sprężonego – konstrukcje betonowe, zbrojone cięgnami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton.

**1.4.3.** Cięgna sprężające – druty lub ich sploty (liny) kable ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywołania sił sprężających.

**1.4.4.** Konstrukcje strunobetonowe – konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów, naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie za pomocą sił przyczepności.

**1.4.5.** Powierzchniowe skorodowanie – rdzawy nalot dający się z łatwością usunąć.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

#### **2.2. Prefabrykaty**

Belki prefabrykowane powinny być wykonane w wytwórni z betonu klasy C40/50 wg ST M.13.01.00 zgodnie z katalogiem “prefabrykowane belki strunobetonowe typu „T” 2010 opracowanym wg PN-91/S-10042. Elementy należy wykonać z betonu o klasie określonej na rysunkach stosując materiały odpowiadające wymaganiom podanym w Specyfikacjach:

- Beton wg ST M.13.01.00
- Stal zbrojeniowa M.12.01.03

## 2.3. Stal sprężająca

### 2.3.1. Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych

#### 2.3.1.1. Powierzchnia drutu

Powierzchnia drutu powinna być bez pęknięć, zawałcowań, wgnieceń, łusek, zgrubień i rdzy. Dopuszcza się ślady po ciągnięciu postaci plam, rys o głębokości nieprzekraczającej połowy sumy odchyłek dla średnicy oraz pozostałości po środkach smarujących lub podkładach podsmarowanych używanych przy ciągnięciu.

Druty używane do sprężania nie powinny być pokryte smarami konserwującymi.

#### 2.3.1.2. Prostoliniowość drutu.

Po odwinięciu z kręgu strzałka łuku drutu przeznaczonego do konstrukcji sprężonych na długości 5,0 m nie powinna być większa niż 300 mm. Strzałki łuku drutów przeznaczonych do produkcji splotów nie określa się. Po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu dopuszcza się dostawę drutów o innych wymaganiach dotyczących prostoliniowości.

#### 2.3.1.3. Pakowanie.

Drut powinien być zwijany w kręgi. Krąg powinien składać się z jednego odcinka drutu. Zwoje drutu nie powinny być poplątane i pogięte oraz natłuszczone. Kręgi zawierające drut o średnicy 2,5 mm powinny być związane miękkim drutem co najmniej w trzech miejscach równomiernie rozłożonych, a kręgi zawierające drut powyżej 2,5 mm w czterech miejscach równomiernie rozłożonych.

Do każdego kręgu powinna być przymocowana przywieszka zawierająca co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórni
- b) oznaczenie
- c) klasę i wytrzymałość na rozciąganie
- d) numer kręgu

#### 2.3.1.4. Przechowywanie

Druty powinny być przechowywane w suchych i zamkniętych pomieszczeniach. Nie dopuszcza się układania kręgów drutu bezpośrednio na podłodze betonowej

#### 2.3.1.5. Badania

Partię drutu należy poddać następującym badaniom:

- a) sprawdzenie powierzchni drutu
- b) sprawdzenie średnicy drutu
- c) sprawdzenie wymiarów i masy (wagi) kręgów.
- d) sprawdzenie wytrzymałości drutu na rozciąganie
- e) sprawdzenie wydłużenia drutu
- f) sprawdzenie granicy plastyczności
- g) sprawdzenie liczby przegięć i badanie na zginanie
- h) sprawdzenie prostoliniowości drutu.

Ponadto należy sprawdzić atest hutniczy materiału użytego do wyrobu drutu. Na żądanie Inżyniera należy przeprowadzić analizę chemiczną materiału.

#### 2.3.1.6. Zaświadczenie o jakości

Jeżeli warunki zamówienia nie przewidują inaczej, badania przeprowadza kontrola techniczna wytwórcy. Na żądanie Inżyniera, podane w zamówieniu, wytwórca obowiązany jest wystawić zaświadczenie zawierające wyniki przeprowadzonych badań. Zaświadczenie powinno zawierać:

- a) datę wystawienia zaświadczenia,
- b) nazwę i adres wytwórni,
- c) oznaczenie,
- d) liczbę kręgów, numery kręgów i masę (wagę) partii,
- e) wyniki badań
- f) podpis i pieczęć zakładu

## 2.4. Cięgna sprężające

Cięgna należy wykonać ze stali sprężającej wg *PN-71/M-80236*. Liny do konstrukcji sprężonych – przy zachowaniu poniższych warunków.

**nierozkrętność** – po usunięciu z końca liny jednowarstwowej splotu zabezpieczającego, druty nie powinny być się rozkręcać lub mogą się rozkręcać tylko w ten sposób, że można je lekko ręką

wprowadzić w poprzednie położenie.

**prostoliniowość** – liny jednowarstwowe po odwinieciu z kręgu lub bębna mogą mieć strzałkę łuku na długości odcinka 5,0 m nie przekraczającą 1,0 m. Po uzgodnieniu z Inżynierem dopuszcza się dostawę lin o innych warunkach dotyczących prostoliniowości.

**pakowanie** – liny konstrukcji 2x2,5 dostarcza się w kręgach związanych w co najmniej w czterech równomiernie rozłożonych na obwodzie. Pozostałe konstrukcje lin dostarcza się nawinięte na bębny lub zwinięte w kręgi. Wymiary bębnow i kręgów podano w tabeli poniżej.

Nominalna średnica liny	Minimalna średnica wewnętrzna kręgu lub średnica rdzenia bębna
[mm]	[mm]
5.0 (as agreed)	650
7.8	800
12.8	1400
15.5	1400
25.5	1400
35.5	1400
45.5	1700
	Po uzgodnieniu między producentem a odbiorcą dopuszcza się stosowanie innych minimalnych średnic rdzenia bębna

Zwoje nawiniętych lin nie powinny być poplątane, pogięte, a ponadto zwoje lin na bębnach powinny ściśle przylegać do siebie. Koniec liny powinien być przymocowany do bębna miękkim drutem. Końce lin na bębnie powinny mieć opłoty na długości 200 mm z miękkiego drutu stalowego o średnicy 1,5-2,0 mm.

Zewnętrzna warstwa liny na bębnie lub kręgu powinna być owinięta papierem asfaltowym i obwiązana miękkim drutem lub miękkim splotem. W jednym kręgu lub bębnie powinien być tylko jeden odcinek liny. Dopuszcza się dostarczenie lin w odcinkach o długościach będących wielokrotnością długości odcinków zamawianych, przy czym należy zaznaczyć w sposób trwały miejsca styku dwóch odcinków.

Obrzeża tarcz bębna powinny wystawać nad zewnętrzną warstwę liny co najmniej na 50 mm. Powierzchnia bębna stykająca się z liną powinna być gładka, bez wystających części metalowych, które mogłyby uszkodzić linę.

Do bocznej ściany bębna powinna być przymocowana metalowa tabliczka, a do każdego kręgu trwała przywieszka, na której powinny być umieszczone następujące dane:

- nazwa wytwórni,
- oznaczenie,
- masa (waga) netto w kg, dla lin na bębnach,
- długość liny lub tabliczkę odcinków i ich długości w m,
- masa (waga) liny brutto w kg,
- data wykonania liny,
- numer bębna,

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, zabezpieczone przed substancjami działającymi korodująco.

Każda partia cięgien powinna być poddana badaniom zgodnie z normą *PN-71/M-80236*:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego liny,
- sprawdzenie średnicy liny,
- sprawdzenie skoku linii śrubowej liny,
- sprawdzenie długości liny,
- sprawdzenie powierzchni, układu oraz łączenia drutów w linie,
- sprawdzenie średnicy drutów w linie,
- sprawdzenie własności mechanicznych drutów w linie,
- sprawdzenie sumarycznej siły zrywającej linę,
- sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej linę w całości,

- j) sprawdzenie nierozkrętności liny,
- k) sprawdzenie prostoliniowości liny,

Do każdej liny wytwórca zobowiązany jest dołączyć zaświadczenie zawierające co najmniej:

- a) nazwę wytwórni,
- b) numer zamówienie,
- c) oznaczenie liny,
- d) masę (wagę) netto liny w kg i długości w m,
- e) datę wykonania,
- f) numer bębna.

Na żądanie Inżyniera, wytwórca powinien sporządzić protokół z przeprowadzonych badań zawierających ich opis i wyniki.

Jeżeli korozja spowodowała wyraźne wżery lub widoczne są inne uszkodzenia mechaniczne (np. wcięcia lub wygięcia pojedynczych drutów zwiększające średnicę ciągną) – wtedy uszkodzone odcinki cięgien należy wybrakować.

Kręgów cięgien nie wolno przewozić otwartymi środkami transportowymi. Kręgi powinny być składane na podkładach drewnianych.

Maksymalny okres magazynowania stali sprężającej nie powinien przekraczać 6 miesięcy.

## **2.5. Formy do produkcji belek.**

Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania projektu form we własnym zakresie

Projekt formy powinien uwzględniać następujące czynniki:

- dokładność wykonania elementów formy ma zabezpieczyć uzyskanie wymiarów belek określonych na rysunkach z zachowaniem wymaganej tolerancji.
- możliwość odcinania cięgien sprężających w przewidzianej na rysunkach odległości od czoła belki.

Przed montażem zbrojenia należy formy oczyścić i posmarować środkiem zabezpieczającym przed przyczepnością betonu, lecz nie wpływającym szkodliwie na jakość betonu.

## **2.6. Osłonki plastikowe na liny.**

Część lin na końcach belek ma zastosowane osłonki plastikowe do zlikwidowania przyczepności do betonu. Ilość osłonek i zakres ich zastosowania są określone w Dokumentacji Projektowej.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

## **3.2. Sprzęt do montażu prefabrykatów**

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

# **4. TRANSPORT**

## **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt

4.

#### 4.2. Transport prefabrykatów

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w projekcie,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem. Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykacie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej momentów zginających.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 5. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż belek na podporach. W projekcie organizacji winno się znaleźć uzasadnienie dobranej metody montażowej. Przed przystąpieniem do montażu należy ocenić stan techniczny prefabrykatu, zwrócić szczególną uwagę na jego ustawienie wg projektowanych spadków i prawidłowe oparcie na podporach.

#### 5.2. Montaż prefabrykatów

Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan belek. Zbrojenie poprzeczne wykonane w celu polepszenia skuteczności współpracy belki z nadbetonem powinno być wyprostowane i oczyszczone.

Przed przystąpieniem do betonowania płyty pomostu powierzchnie prefabrykatów, na których będzie układany nadbeton należy oczyścić wodą pod ciśnieniem lub sprężonym powietrzem, i ewentualnie dodatkowo zwilżyć wodą. Podłużne szczeliny między belkami należy uszczelnić.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola elementów prefabrykowanych

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Wytrzymałość betonu w prefabrykacie powinna odpowiadać założonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu.

##### 6.2.1. Tolerancje wykonania elementów prefabrykowanych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatu:

- wysokość przekroju : - 4mm, +6mm
- szerokość przekroju:  $\pm 4$  mm
- długość belki:  $\pm 15$  mm
- wielkość bocznej krzywizny:  $\pm 6$  mm.

Dokładność wykonania każdej belki musi być potwierdzona w protokole odbiorczym, ponieważ prefabrykowane belki strunobetonowe są grupowane według typów i montowane wg wymiarów.

##### 6.2.2. Tolerancje montażu.

dokładność montażu:

- przesunięcie w pionie  $\pm 10$  mm,
- przesunięcie w poziomie poprzecznie  $\pm 10$  mm,

- wzdłuż  $\pm 10$  mm.

Różnice strzałek krzywizny dźwigarów głównych, montowanych w tym samym przęśle mierzone w płaszczyźnie pionowej nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie. Ustrój niosący z betonu sprężonego i całości budowli betonowanej na miejscu powinny odpowiadać warunkom dopuszczalnych odchyłek wymiarów wg ST M.13.01.00.

Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 3 mm. Zacieranie powierzchni elementów po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne.

Każdy wyprodukowany element należy cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części powierzchni środka belki na jednym z końców.

Dla wyprodukowanych belek wytwórnia musi wystawić atest zawierający:

- datę wystawienia
- nazwę i adres producenta
- wykaz cech elementów objętych atestem
- krótki opis przeprowadzonych badań z wynikami
- podpisy osób przeprowadzających badania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 szt. belki strunobetonowej typu „T21” i „T18”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonuje się odbioru końcowego zgodnie z postanowieniami DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” Wymagane są dokumenty wymienione w pkt.6.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 szt. (sztukę) belki strunobetonowej typu „T18 i T21” dla klasy „A” obciążenia zakupioną w Wytwórni i wbudowaną w konstrukcję niosącą.

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

- dostarczenie przez Wykonawcę projektu organizacji robót,
- zakup materiałów,
- transport na budowę,
- adaptację belki wg Dokumentacji Projektowej,
- urządzenia do montażu w ustrój niosący,
- montaż belek prefabrykowanych
- wykonanie niezbędnych rusztowań, zabezpieczeń i pomostów roboczych oraz ich rozbiórkę
- przygotowanie belek do zespolenia z płytą pomostu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- rozbiórkę urządzeń do montażu z usunięciem poza pas drogowy,
- uporządkowanie terenu budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-78/S-10041 Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania.
2. „MOSTY DROGOWE. ZESPOŁONE MOSTY PŁYTOWE Z BELEK STRUNOBETONOWYCH”. Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów „TRANSPROJEKT – Warszawa Sp. z o.o. Warszawa 2004

<b>M.11.00.00</b>	<b>FUNDAMENTOWANIE</b>
<b>M.11.01.00.</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY</b>
<b>M.11.01.01.</b>	<b>WYKOPY</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót ziemnych tj. wykopów pod fundament pod rozbiórkę istniejącego mostu i budowę nowego obiektu, profilację cieku pod wykonanie umocnienia.

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektor Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

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

Dla wykonania robót w gruntach skalistych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzężarek spalinowych,
- młotów mechanicznych,
- zrywarek mechanicznych,
- wiertarek mechanicznych i wiertnic,
- środków do załadunku i transportu gruntu skalistego.



## 4. TRANSPORT

Transport sprzętu i odwóz materiału dowolnymi środkami transportowymi. Zagospodarowanie i wybór miejsca odwozu materiałów pochodzących z wykopu należy do Wykonawcy.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty ziemne oraz przedstawienia technologii Robót ziemnych.

### 5.2. Wykopy

#### 5.2.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonania rozkopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od Dokumentacji Projektowej powinny być wpisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Natomiast w trakcie realizacji rozkopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych.

#### 5.2.2. Odsparowanie mechaniczne gruntów skalistych

Odsparowanie mechaniczne gruntów skalistych można przeprowadzać:

- a) młotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsądzenia go,
- b) zrywarkami, które rozluźniają grunt po przejeździe z zagłębionymi w grunt zębami.

Przy odsparowaniu mechanicznym należy przestrzegać, aby:

- głębokość rozluźnienia gruntu nie wykraczała poza poziom koryta drogowego,
- nie odbywał się ruch maszyn i środków transportu po rozluźnionym gruncie,
- rozdrobnienie gruntu umożliwiało użycie środków do załadowania lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, zgarniarek, równiarek itp.).

#### 5.2.3 Zabezpieczenie skarp wykopów

(1) Z uwagi na możliwość wystąpienia różnego rodzaju gruntów dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów o głębokości do 4,0 m:

- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1:1,25
- w gruntach niespoistych zagęszczonych - o nachyleniu 1:1
- w gruntach niespoistych słabo zagęszczonych - o nachyleniu 1:1,5.
- w gruntach skalistych - dopuszcza się ściany pionowe.

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

(2) W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód od krawędzi wykopu;
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy;
- stan skarpy należy sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

(3) Wykopy w obudowie

Wybór technologii i sposób zabezpieczenia należy do Wykonawcy i podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Ściany wykopów należy tak obudować, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, należy przy tym uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, w tym bezpieczeństwo sąsiadujących obiektów, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót. Obudowa wykopów powinna ograniczać możliwość przedostawania się wody gruntowej do wykopu. Zabezpieczenie ścian wykopów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją

Projektową wykonaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inspektorai Nadzoru.

#### **5.2.4. Odwodnienie wykopu**

Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wody gruntowej i pochodzącej z opadów atmosferycznych. Wybór sposobu odwadniania wykopów (pompowanie wody, igłofiltry itp.) oraz w razie potrzeby projekt roboczy należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inspektorai Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

- 6.1.** Sprawdzenie i odbiór Robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
  - PN-S-02205 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
  - BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne.
  - BN-77/8931-12 - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 6.2.** Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz Dokumentacji Projektowej.
- W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:
- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
  - zapewnienie stateczności skarp poprzez zachowanie wymaganych pochyłości i ich umocnienia w miejscach zakładanych projektem
  - odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót
  - dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru ilościowego rozkopów dokonuje się w metrach sześciennych [m<sup>3</sup>] wykonanego wykopu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektorai Nadzoru.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu - wg ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości Robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe
- Dziennik Budowy.

#### **8.2.2. Zakres**

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych rozkopów z Dokumentacją Projektową.

### 8.3. Odbiór ostateczny - wg ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny [m<sup>3</sup>] rozkopu według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- wyznaczenie zarysu rozkopu,
- projekt obudowy wykopów;
- wykonanie obudowy wykopów wraz z rozparciami,
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie, załadunek i wywiezienie gruntu,
- odwodnienie rozkopu wraz z projektem odwodnienia,
- projekt roboczy odwodnienia,
- pompowanie wody,
- wydobywanie z dna przypadkowo zsuniętego gruntu,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie grodzy ziemnej;
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN-64/8931-02 - przez	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża obciążanie płytą.
PN-68/B-06050 -	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-S-02205 -	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480 -	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-81/B-04452 -	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481 -	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-60/B-04493 -	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-78/B-06714/28 -	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-80/B-06714/37 -	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-80/B-06714/37 -	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
BN-83/8836-02 -	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12 -	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **M. 11.01.04 ZASYPYWANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów wraz z ich zagęszczeniem, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót ziemnych na obiekcie, tj.:

- zasypanie z zagęszczeniem wykopów wokół podpór przebudowywanego obiektu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

##### **1.4.1. Fundament konstrukcji mostowej**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji mostu na grunt.

##### **1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia**

Jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  do gęstości sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .

##### **1.4.3. Wilgotność optymalna gruntu**

Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_{ds}$ .

#### **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 DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Do zasypywania wykopów należy stosować piaski i mieszankę naturalną o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości "U" nie mniejszym niż 5
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności "k" nie mniejszym niż 8 (m/dobę).

### **3. SPRZĘT**

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

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty ziemne.

### 5.2. Zasyпки

#### 5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

#### 5.2.2. Zasyпка elementów konstrukcyjnych

Ogólne zasady wykonywania zasypek:

Zasyпки powinny być wykonywane przy zachowaniu:

- a) przekroju poprzecznego
- b) profilu podłużnego,

które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności zasyпки i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- 1) zasyпки należy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypu i wznosić równomiernie na całej szerokości;
- 2) grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania, przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu - przy użyciu ciężkiego sprzętu, np. spychacza.

Każda warstwa gruntu zasyпки powinna posiadać grubość 0.20 m.

Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

- 1.00 - dla górnej warstwy nasypu grubości 0.20 m
- 1.00 - dla warstwy do głębokości 1.20 m
- 0.95 - dla warstw poniżej 1.20 m i do głębokości 1.20 m w częściach skrajnych nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczania lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02. Porównanie modułów należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 powinien spełniać wymagania podane wyżej.

Jeżeli, jako kryterium oceny zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2.2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie:

- dla piasków, żwirów - 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- (1) Sprawdzenie i odbiór Robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:  
PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

PN-S-02205 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne.

BN-77/8931-12 - Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

- (2) Sprawdzenie jakości wykonania zasypek konstrukcyjnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST i w Dokumentacji Projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu
- badania zagęszczenia nasypu
- pomiary kształtu nasypu.

### 6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu i zasypek

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz.

W badaniu należy określić wg PN-88/B-04481:

- skład granulometryczny
- zawartość części organicznych
- wilgotność naturalną
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego
- granicę płynności
- kapilarność bierną wg PN-60/B-04493.

### 6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie
- odwodnienia każdej warstwy
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów:
- wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości
- jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym
- niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu
- wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

### 6.3. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu i zasypek

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach warstwy przy określaniu wartości  $I_s$
- 1 raz w trzech punktach warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w

następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $I_o$ , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych,
- zagęszczenie nasypu na dojeździe uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:
- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) lub 10% ( $I_o$ ) od wartości wymaganej
- $I_s$  - średnie nie mniej niż  $I_s$  - wymagane
- $I_o$  - średnie nie mniej niż  $I_o$  - wymagane.

#### 6.4. Pomiary kształtu nasypu i zasypek

Pomiary kształtu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania zasypek
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja grubości poszczególnych warstw zasypki:  $\pm 2$  cm.

Tolerancja wskaźnika zagęszczania gruntów:  $\pm 2\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla zasypki jest metr sześcienny ( $m^3$ ) przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu - wg ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości Robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były Roboty fundamentowe
- Dziennik Budowy
- badania jakościowe materiałów użytych na zasypki konstrukcyjne

#### 8.2.2. Zakres

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- grubości poszczególnych warstw zasypki
- wskaźnika zagęszczania gruntów.

### 8.3. Odbiór ostateczny - wg ST DM. 00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny (m<sup>3</sup>) zasypki według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i utrzymanie materiałów odpowiedniej wilgotności,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału w stanie optymalnej wilgotności
- zagęszczenie i uformowanie materiału do przewidzianego w Dokumentacji Projektowej kształtu zewnętrznego zasypki,
- zróżnicowany rodzaj zasypek,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań laboratoryjnych, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-64/8931-02 -	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążanie płytą.
PN-68/B-06050 -	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-S-02205 -	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-86/B-02480 -	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-81/B-04452 -	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481 -	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
PN-60/B-04493 -	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-78/B-06714/28 -	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-80/B-06714/37 -	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
PN-78/B-06714/39 -	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
BN-83/8836-02 -	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe . Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.



## **M.11.03.02. PALE FUNDAMENTOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie dla posadowienia podpór, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót związanych z formowaniem pali:

- $\varnothing 1000$  mm L=8m
- $\varnothing 1500$  mm L=8m

formowanych w gruncie z wyciąganą rurą obsadową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.1.** Pal wielkośrednicowy – pal betonowy o średnicy zewnętrznej  $D \geq 60$  cm formowany w wywierconym w gruncie otworach.

**1.4.2.** Głowica pala – górna część pala, łącząca go z konstrukcją zwieńczającą.

**1.4.3.** Projektowane obciążenie – podana w Dokumentacji projektowej maksymalna obliczeniowa siła pionowa przenoszona przez pal.

#### **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 DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Beton C30/37 wg ST M.13.01.00.

Stal B500ST wg ST M.12.01.03.

### **3. SPRZĘT**

Roboty palowe można wykonywać przy użyciu dowolnego typu palownicy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru. Palownica powinna umożliwiać wykonanie pali o długości do 15,0 m, ze względu na mogącą wystąpić konieczność zwiększenia długości pala.

## 4. TRANSPORT

Transport betonu wg ST M.13.01.00

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty palowe.

**5.2.** Określenie warunków rozpoczynania drążenia otworu dla uformowania pali dla każdej podpory. Wymagania ogólne.

Przed przystąpieniem do drążenia pali należy:

- \* wytyczyć zarys istniejących fundamentów,
- \* oznakować na powierzchni terenu,
- \* ewentualny przebieg urządzeń podziemnych w bliskim sąsiedztwie robót palowych. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania na nie oznakowane urządzenia podziemne należy otwory do głębokości 1,2 m wykonać ręcznie,
- \* zapoznać się z Projektem Konstrukcyjnym palowania, wymagań, co do cech materiałów pali, zagłębienia pali w warstwę nośną, udźwigów osiowych i bocznych oraz dopuszczalnych przemieszczeń,
- \* zapoznać się z Dokumentacją Technologiczną, określającą sposób wykonania pali, a w szczególności zapewnienia stateczności otworów.

Pale winny być wykonane zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w Projekcie, należy prace palownicze przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru, celem uzgodnienia z autorskim biurem projektów dostosowania wymiarów pali do rzeczywistych warunków gruntowych.

### 5.2.1. Odbiór osi pali przed rozpoczęciem Robót

Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentu powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały i dowiązane do stałych punktów terenowych.

### 5.2.2. Warunki wykonania pali

- \* Wiercenie otworu odbywa się z poziomu gruntu rodzimego. Pale wiercone w osłonie rur obsadowych bez stosowania zawiesziny ilowej.
- \* Betonowanie pala powinno być zakończone na wysokości 10 cm ponad poziomem posadowienia podpór. Wystające zbrojenie przeznaczone do zakotwienia pala w podporze, powinno być zabezpieczone przed korozją do czasu budowy ławy fundamentowej lub oczepów.
- \* Po zrealizowaniu wszystkich pali, wystający beton pali skuć ściśle do projektowanej rzędnej, oraz oczyścić zbrojenie kotwiące pale (np. przez piaskowanie).

### 5.2.3. Zabezpieczenie otworu przed wodą

W czasie robót wiertniczych lub przerw technologicznych poziom wody w otworze nie powinien być niższy od określonego w Projekcie Technologicznym i co najmniej 3 m powyżej dolnej krawędzi rury lub 3 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

W gruntach spoistych po zakończeniu wiercenia wodę należy wymienić, odpompowując ją z dna otworu, z jednoczesnym dolewaniem czystej, utrzymując zwierciadło na poziomie jak określono wyżej.

### 5.2.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z obowiązującymi normami. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru robót palowych. Przy posadowieniu pala w podłożu spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość

gruntu przy szybkim ścinaniu, za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS – przyrządami polowymi, zgodnie z obowiązującymi normami.

Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzić w przypadku wystąpienia obwałów w otworze, upłynnienia dna itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokości, co najmniej równą średnicy podstawy pala.

#### 5.2.5. Sprawdzenie wykonania otworów

W miarę postępu robót sprawdza się głębokość otworu. Pomiar wykonuje się z dokładnością do 10 cm.

#### 5.2.6. Formowanie pala

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. Jeśli układanie mieszanki betonowej w otworze wykonanym w gruncie nieskalistym nie rozpocznie się w ciągu 3 godzin od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5m.

W trakcie formowania pala sprawdzeniu podlegają:

- głębokość opuszczenia szkieletu,
- poziom mieszanki betonowej w otworze,
- głębokość zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej.

#### 5.2.7. Montaż zbrojenia i betonowanie

Szkielet zbrojeniowy wykonany zgodnie z Dokumentacją Projektową winien składać się z prętów podłużnych, strzemion, pierścieni usztywniających oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Szkielet zbrojenia ustawia się w otworze osiowo z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu i zabezpiecza przed przesunięciem w czasie formowania pala.

Mieszanke betonową o odpowiedniej konsystencji i zawartości cementu  $400 \text{ kg/m}^3$  należy podawać rurą kontraktor o średnicy  $\phi 32 \text{ cm}$ . Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy, co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenia betonu z gruntem. Prędkość betonowania powinna wynosić co najmniej  $4 \text{ m}^3/\text{h}$ , zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godziny. Beton należy transportować środkami zapobiegającymi przed rozsegregowaniem i ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godzina od jego przygotowania.

Poziom mieszanki betonowej sprawdza się z dokładnością  $\Delta=10 \text{ cm}$ . Próbkę do badań na ścisnienie pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonu do otworu w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pala. W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta – dopuszcza się zmniejszenie ilości próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

#### 5.2.8. Tolerancje geometryczne

Dopuszczalne odchylenia położenia pala:

- usytuowanie w planie:  $0,1 d$  wzdłuż osi podpory,  
 $0,04 d$  w kierunku poprzecznym do osi podpory,  
gdzie,  $d$  – średnica pala,
- odchylenie pala od pionu:  $1:100$

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala:

- rzędna podstawy pala:  $-50 \text{ cm}$ ,  $+20 \text{ cm}$ ,
- średnica pala:  $-2 \text{ cm}$ ,  $+$  bez ograniczenia,
- rzędna głowicy pala:  $-5 \text{ cm}$ ,  $+5 \text{ cm}$ .

Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

#### 5.2.9. Próbné obciążenie pali

Próbných obciążeń pali, ze względu na ich niewielką liczbę nie przewiduje się.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola

Inspektor Nadzoru wrywkowo kontroluje wszystkie elementy i fazy robót oraz systematycznie sprawdza je i odbiera:

- otwór wiertniczy z uwzględnieniem jego usytuowania i warunków gruntowych,
- uzbrojenie,
- przebieg betonowania
- wyniki badań betonu.

Informacje o przebiegu Robót jak i odbioru wiertniczego i zezwolenie na betonowanie Robót wpisuje się do metryki pala. Zakończoną metrykę podpisują Kierownik Robót i Inspektor Nadzoru.

Metryki stanowią załącznik do protokołu odbioru Robót palowych i są przekazywane wraz z Dziennikami Budowy i Księgami Obmiaru.

### 6.2. Metryka pala wielkośrednicowego

#### METRYKA PALA WIELKOŚREDNICOWEGO

OBIEKT.....  
 Średnica pala.....cm. Rzędna terenu.....m npm  
 Średnica podstawy pala.....cm. Głębokość odwiertu.....m  
 Długość pala.....m. Projektowane obciążenie.....MN  
 Projektowana klasa betonu.....  
 Uzbrojenie.....  
 Klasa i znak stali.....  
 Wiercenie: początek dnia.....godzina.....  
                     koniec dnia.....godzina.....  
 Sposób wiercenia.....  
 Sposób zabezpieczenia stateczności.....  
 Głębokość rurowania.....m. Gęstość zawiesiny.....g/ml  
 Betonowanie dna.....od godziny.....do godziny.....  
 Sposób betonowania.....  
 Ilość betonu.....m<sup>3</sup>.

#### Profil geotechniczny

Głębokość, m (od – do)	Mięszczość warstw M	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Głębokość zw. Wody gruntowej

Brygadzysta (mistrz) Robót palowych.....

Inspektor Nadzoru (kontroli jakości).....

Kierownik Budowy

Data.....

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest sztuka (szt.) wykonanego pala o średnicy i długości określonej w Dokumentacji Projektowej. Do długości pala nie wlicza się długości wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zakres odbiorów obejmuje odbiory częściowe i odbiór ostateczny.

\* Odbiory częściowe:

- sprawdzenie prawidłowości wytyczenia osi pali,
- odbiór wywierconego otworu pala (przed rozpoczęciem jego betonowania),
- odbiór szkieletu zbrojeniowego,
- odbiór uformowanych pali.

\* Odbiór ostateczny zakończony sporządzeniem protokołu na podstawie:

- metryki pala,
- wyników badań cementu i kruszywa,
- wyników badań betonu,
- wyników pomiarów geometrycznych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za sztukę (szt) wykonanego pala według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie osi pala,
- wywiercenie otworu,
- oczyszczenie wnętrza otworu,
- wykonanie i montaż szkieletu zbrojeniowego,
- wykonanie i transport mieszanki betonowej,
- zabetonowanie pala,
- wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu 5 cm powyżej spodu oczepu,
- wyrównanie powierzchni górnej i oczyszczenie wystającego zbrojenia,
- wykonanie badań i sporządzenie dokumentów do odbioru,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- odpady i ubytki materiałowe,
- montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy palownicy i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie i rozebranie niezbędnych pomostów.
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące przepisy i normy

**M-12.00.00 STAL ZBROJENIOWA**  
**M-12.01.03 Stal zbrojeniowa B500SP****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia stalą niskostopową klasy B500SP elementów betonowych obiektów mostowych i pozostałych konstrukcji inżynierskich w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**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 obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia elementów betonowych konstrukcji obiektów i obejmują przygotowanie i montaż w deskowaniu zbrojenia klasy B500SP.

**1.4. Określenia podstawowe.**

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

**Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Ogólną Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania**

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

**2.2. Stal zbrojeniowa**

Dla przedmiotowego zadania należy stosować stal B500SP wg PN-EN 1992-2:2010 do obciążeń wielokrotnie zmiennych.

Najważniejsze wymagania dla stali B500SP:

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| - rodzaj:                           | okrągła żebrowana dwuskośnie, |
| - średnice:                         | 8 - 32 mm,                    |
| - granica plastyczności:            | ≥ 500 MPa,                    |
| - wytrzymałość na rozciąganie:      | ≥ 550 MPa,                    |
| - wydłużenie względne:              | ≥ 8 %,                        |
| - wydłużenie przy maksymalnej sile: | ≥ 2,5 %,                      |
| - wytrzymałość zmęczeniowa:         | ≥ 180 MPa,                    |
| - wytrzymałość charakterystyczna:   | 490 MPa,                      |
| - wytrzymałość obliczeniowa:        | 375 MPa                       |
| - klasa ciągliwości                 | C                             |

**2.3. Wymagania przy odbiorze**

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi posiadać Aprobatę Techniczną i być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- oznaczenie stali do zbrojenia betonu zgodne z PN-ISO 6935-2:1998
- dane ujęte w punkcie cechowania stali do zbrojenia betonu wg normy powyżej
- datę badania
- masę partii materiału do badań
- wyniki badań.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu wg niniejszej OST powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-ISO 6935-2:1998 z załącznikiem krajowym PN-ISO 6935-2/Ak:1998 oraz Aprobaty Technicznej, w zakresie warunków dostawy i odbioru z uwzględnieniem badań odbiorowych.

## **2.4. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego. Średnicę drutu wiązałkowego należy dostosować do średnicy prętów głównych w złączu ale nie mniejsza niż 1,0mm. Do montażu prętów zbrojenia o średnicy większej niż 12 mm należy stosować drut wiązałkowy o średnicy min. 1,4 mm.

## **2.5. Materiały spawalnicze**

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Materiały spawalnicze powinny mieć aprobaty techniczne wystawione przez Wydaną przez certyfikowaną jednostkę.

## **2.6. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, zaprawy lub z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania drewna, cegły lub prętów stalowych jako podkładek dystansowych

## **3. SPRZĘT.**

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

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią oraz zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym i mostowym oraz wymagania BHP.

Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## **4. TRANSPORT**

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

Transport dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocnienia ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

Stal przywieziona na budowę nie powinna być zdeformowana i zanieczyszczona. Na budowie winna być tak magazynowana i składowana aby nie była narażona na zawilgocenie i zanieczyszczenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany remont. Organizację robót dostosować do uwag zawartych w opisie technicznym.

### **5.1. Przygotowanie zbrojenia**

#### **5.1.1. Czyszczenie prętów**

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

W przypadku skorodowania prętów lub ich zanieczyszczenia (w czasie składowania na budowie) należy przeprowadzić ich czyszczenie. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Do czyszczenia prętów należy używać metod, które nie powodują zmian właściwości stali lub korozji.

#### **5.1.2. Prostowanie prętów**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

#### **5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

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

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

#### **5.1.4. Odgięcia prętów, haki**

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $\varnothing 12\text{mm}$ .

Pręty o średnicy  $> \varnothing 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

### **5.2. Montowanie zbrojenia**

#### **5.2.1. Czystość powierzchni zbrojenia**

- pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota,
- pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń,
- czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

#### **5.2.2. Przygotowanie zbrojenia**

- pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować,
- haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-EN 1992-2:2010,
- cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

#### **5.2.3. Montaż zbrojenia**

- montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego,
- montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów,
- dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierane podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia,
- szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z Dokumentacją Projektową,



- łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1992-2:2010.
- do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia,
- skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim lub spawać - skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownicę,
- zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie,
- dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania, poprzez wiązanie drutem, prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania do 50% pracującego zbrojenia i do 100% niepracującego dodatkowego zbrojenia poprzecznego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 20 mm.

#### **5.2.4. Kotwienie prętów**

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, przy uwzględnieniu następujących wymagań minimalnych:

- dopuszczalne sposoby zakończenia prętów: zakończenia proste bez haków, odgięcia, haki, pętle, zakończenia proste z przyspawanym poprzecznie prętem w obszarze kotwienia, zakończenia zakrzywione (odgięte) z przyspawanym poprzecznie prętem przed odgięciem, w obszarze kotwienia, zakończenia proste z dwoma prętami przyspawanymi poprzecznie w obszarze kotwienia,
- minimalna długość zakotwienia prętów prostych bez haków:
  - 25d – dla prętów ściskanych,
  - 40d – dla prętów rozciąganych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

#### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.

#### **6.2. Badania w czasie budowy**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu czy parametry ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami PN-EN 1992-2:2010.

#### **6.3. Tolerancje wykonania**

- dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1,
- dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm,
- dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10 mm,
- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla $L < 6.0$ m dla $L > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.5$ m $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

## 7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m oparty na gęstości stali 7850 kg/m<sup>3</sup>.

Jeżeli do wykonania zbrojenia wykonawca, bez wcześniejszego uzgodnienia, zastosował pręty o średnicach większych niż wymagane w dokumentacji projektowej, to do obmiaru nie należy wliczać materiału, o który powiększyła się w wyniku tego jego ilość przewidziana w dokumentacji projektowej.

Do ilości jednostek obmiarowych należy wliczać stal użytą na zakłady przy łączeniach prętów, przekładki montażowe i drut wiązałkowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Odbioru zbrojenia należy dokonać przed przystąpieniem do betonowania.

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

Sprawdzenie zgodności z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów
- zgodność liczby prętów
- rozstaw strzemion
- prawidłowe wykonanie haków, złączy i długości zakotwień
- zachowanie wymaganej w dokumentacji technicznej otuliny zbrojenia.

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny. 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 dokumentacji projektowej. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w SST DM.00.00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i SST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1.Ogólne warunki płatności podane są w SST DM.00.00.00.**

### **9.2. Szczegółowe warunki płatności.**

Cena jednostkowa kg wbudowanej stali zbrojeniowej uwzględnia :

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką
- oczyszczenie, przycięcie, wygięcie oraz zmontowanie stali zbrojeniowej kl.A-IIIN
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji
- oczyszczenie stanowisk pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów poza pas drogowy.

W cenie nie uwzględnia się odpadów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN ISO 7438:2006	Metale -- Próba zginania
PN-EN ISO 6892-1:2010	Metale -- Próba rozciągania -- Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 1992-2:2010.	Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 2: Mosty z betonu -- Obliczanie i reguły konstrukcyjne
PN-EN 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane

## **M.12.01.05 OSADZANIE ŁĄCZNIKÓW I ZBROJENIA W OTWORACH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru łączników na obiekcie mostowym, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

**1.4.1. Łączniki** - pręty stalowe osadzone w otworach wierconych w konstrukcji żelbetowej, służące do zapewnienia współpracy pomiędzy elementami.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

- pręty żebrowane ze stali B500SP (ujęto w ST.12.01.03)
- klej epoksydowy
- zaprawa niskoskurczowa.

### **3. SPRZĘT**

Otwory w betonie można wykonywać dowolnym sprzętem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Wyklucza się jedynie stosowanie do tego celu urządzeń udarowych.

### **4. TRANSPORT**

Dowóz materiałów dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą ST obejmują następujące czynności:

- wywiercenie otworów w krawężnikach kamiennych o średnicy, głębokości i sposobie rozmieszczenia zgodnie z Dokumentacją Projektową;
- osadzenie na kleju epoksydowym lub na zaprawie niskoskurczowej w wywierconych otworach przygotowanych prętów kotwiących.
- oczyszczenie terenu Robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1.** Podstawę kontroli stanowi sprawdzenie jakości materiałów, ich zgodności z Dokumentacją Projektową, a także kontrola tolerancji wykonawczych.

**6.2.** Tolerancje wykonania

Średnica prętów: +0.3 mm  
-0.5 mm  
Długość prętów:  $\pm 2$  cm  
Rozstaw otworów:  $\pm 1$  cm  
Głębokość osadzenia łącznika:  $w = 0 +10$  mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest sztuka (szt.) osadzonego łącznika lub pręta zbrojeniowego zgodnie z typem określonym w Dokumentacji Projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory powinny być dokonywane zgodnie z zaleceniami ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne", jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 sztukę (szt.) osadzonego łącznika lub pręta zbrojeniowego według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiału (oprócz stali na łączniki - wg ST.12.01.03),
- wykonanie otworów,
- wypełnienie otworów po oczyszczeniu z pyłów, klejem na bazie żywicy epoksydowej lub na zaprawie niskoskurczowej,
- osadzenie prętów w otworach,
- uporządkowanie terenu Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

ST M.12.01.03

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

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

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

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne".

PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-86/C-89085/01 Żywice epoksydowe. Metody badań. Postanowienia ogólne.

**M-13.00.00 BETON****M-13.01.01 Beton konstrukcyjny**

<b>M.13.01.01</b>	<b>BETON PODPÓR C30/37</b>
<b>M.13.01.02</b>	<b>BETON PŁYT PRZEJŚCIOWYCH C30/37</b>
<b>M.13.01.03</b>	<b>BETON USTROJU NOŚNEGO C40/50</b>
<b>M.13.01.04</b>	<b>BETON KAP CHODNIKOWYCH C35/45</b>

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów z betonu konstrukcyjnego w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wymagań przy wykonaniu robót określonych w pkt.1.1 i są wspólne dla elementów:

- korpusów przyczółków i płaszczy żelbetowych na filarach,
- płyty zespalającej ustroju nośnego,
- kap chodnikowych,
- płyt przejściowych,
- pozostałych drobnych elementów betonowych.

Specyfikacja Techniczna dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

**1.4. Określenia podstawowe**

Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczający 2600 kg/m<sup>3</sup> powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

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

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

Zaczyn cementowy – mieszanina cementu i wody.

Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

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

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

Klasa betonu – symbol literowo-liczbowy (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczby po literze „C” oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R<sub>b</sub>G (wg niniejszej specyfikacji) określoną na próbkach betonowych odpowiednio: walcowych o średnicy 150mm i wysokości

300mm / sześciennych o krawędzi równej 150mm, (na przykład C25/30 oznacza beton, dla którego wytrzymałość gwarantowana określana na próbkach walcowych wynosi 25MPa, a na kostkach sześciennych wynosi 30MPa). Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną R<sub>bG</sub> określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150mm

Wytrzymałość gwarantowana – wytrzymałość zapewniona z 95 % prawdopodobieństwem uzyskana w wyniku badań na ściskanie dla danej objętości betonu

Nasiąkliwość betonu – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonać beton do jego masy w stanie suchym.

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

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

deskowanie – element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejkę, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

formy – jak „deskowanie”, lecz służący do produkcji prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych oraz struno- i kablobetonowych.

rusztowania – tymczasowa konstrukcja pomocnicza z elementów drewnianych i/lub profili stalowych podtrzymująca deskowanie

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w SST DM.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 podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne warunki dotyczące materiałów**

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000r., Nr 63, poz. 735).

Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 91 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004r.

### **2.2. Składniki mieszanki betonowej**

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub, gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu.

### 2.2.1. Cement - wymagania i badania

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

Do wykonania elementów z betonu konstrukcyjnego należy zastosować cement portlandzki, niskoalkaliczny, czysty (bez dodatków) – CEM I o następujących klasach odpowiadających klasom wytrzymałościowym betonu:

- do betonów klasy C16/20 i C20/25 – cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 – cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej – cement klasy 52,5 NA

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań zawartych „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000r., Nr 63, poz. 735). Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 1963:1996, PN-EN 196-6:1997.

### 2.2.2. Kruszywo grube - wymagania i badania

Do wykonania betonu konstrukcyjnego należy stosować kruszywa naturalne według PN-EN 12620.

Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	
	$D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm	GC 85/20
	$D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm	GC 90/15
2	Tolerancja uziarnienia w zależności od wymiaru kruszywa, kategorie:	
	$D/d < 4$	GT 15
	$D/d \geq 4$	GT 17,5
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 ; kategoria nie wyższa niż:	f1,5
4	Kształt kruszywa grubego według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI20 lub SI20
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 , kategoria nie niższa:	C100/0
6	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1 % NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16; kategoria nie wyższa niż:	FNaCl7
7	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1	F2
8	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdz.5; kategoria nie wyższa niż:	LA40
9	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 , badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria:	SBLA



10	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9:	deklarowana przez producenta
11	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
12	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9:	WA24 deklarowana przez producenta
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 :	deklarowany przez producenta
14	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46:	stopień potencjalnej reaktywności 0 1)
15	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12, nie wyższa niż kategoria:	AS0,2
16	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
17	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie według PN-EN 1744-1 , rozdz.7; wartość nie wyższa niż w %:	0,02
18	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1 p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,1
19	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

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

### 2.2.3. Kruszywo drobne – wymagania i badania

Jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniającym następujące wymagania podane w poniższej tabeli:

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	2	3
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GF 85
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f3
3	Tolerancje deklarowanego typowego uziarnienia kruszywa drobnego	zgodnie z tablicą C.1 w normie PN-EN 12620
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 , rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczno - krzemionkowa; stopień potencjalnej reaktywności według PN-B-06714-46 :	stopień potencjalnej reaktywności 0 1)
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie według PN-EN 1744-1, rozdz.12; nie wyższa niż kategoria:	AS0,2

8	Zawartość siarki całkowitej według PN-EN 1744-1, rozdz.11; wartość nie wyższa niż w %:	1
9	Zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1774-1, p. 14.2; wartość nie wyższa niż w %:	0,5
10	Zawartość substancji organicznych według PN-EN 1744-1, p.15.1:	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

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

#### 2.2.4. Uziarnienie kruszywa

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

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

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

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

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w poniższej tabeli:

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

#### 2.2.5. Woda zarobowa

Do betonu należy stosować wodę pitną, wodociągową wg PN-EN 1008. Woda pitna wodociągowa nie wymaga badań laboratoryjnych.

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 uzyskana z kanalizacji.

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

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	- nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	- piana powinna zniknąć do 2 minut
Barwa	- bladożółta 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 HCl
Kwasowość	pH $\geq$ 4
Zawartość substancji humusowych	- jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków: nie powinna przekraczać poziomów podanych w poniższej tablicy, chyba że można wykazać, że zawartość chlorków w betonie nie przekroczy maksymalnej wartości dla wybranej klasy z PN-EN 206-1, p. 5.2.7.

Maksymalna zawartość chlorków w wodzie zarobowej:

Przeznaczenie	Maksymalna zawartość chlorków [mg/l]
Beton sprężany lub zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych	500
Beton zawierający zbrojenie lub elementy metalowe	1000
Beton niezawierający zbrojenia ani elementów metalowych	4500

- zawartość siarczanów  $\leq$  2000 mg/l wody,
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO)  $\leq$  1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliom,
- 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><sup>-</sup> 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.

## 2.2.6. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,

- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobaty Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, atest producenta oraz deklarację zgodności bądź krajową deklarację zgodności. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są 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.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620,
- barwników wg PN-EN 12878,
- popiołu lotnego wg PN-EN 450.

### 2.3. Beton

Do konstrukcji mostowej należy stosować beton klasy wg PN-EN 206-1 zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Skład betonu należy tak dobrać, aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej uwzględniając proces produkcji i planowaną metodę realizacji prac betonarskich.

#### 2.3.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być tak ustalony, 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. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym 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.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka 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.

W przypadku gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkali, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901.

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. 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 tablicy F1 załącznika F normy PN-EN 206-1.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1,3 \cdot f_{ck, cube}$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2. Badanie konsystencji należy prowadzić w sposób ciągły na węźle betoniarskim, przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej (w tym raz na jej początku).

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykle lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7. Badanie należy prowadzić w sposób ciągły na węźle betoniarskim, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

### 2.3.2. Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie: zgodnie z przyjętą klasą betonu,
- nasiąkliwość: nie większa niż 5%,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150

cyklach zamrażania i odmrażania,

- wodoszczelność – wg wymagań Dokumentacji Projektowej, jednak stosunek ciśnienia słupa cieczy do grubości próbki powinien być większy niż 8.

Dla określenia wytrzymałości betonu na ściskanie, należy pobrać minimum 3 próbki mieszanki betonowej na każdy element lub grupę elementów (wskazanych przez Inżyniera) i po jednej próbce na każde 400m<sup>3</sup> mieszanki betonowej wbudowywanej w sposób ciągły na dany element. Pobranie dodatkowych próbek będzie uzależnione od objętość betonowanego elementu.

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, 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, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku beton, który nie spełnia warunków niniejszej specyfikacji należy uznać za niespełniający wymagania. Ostateczną decyzję o jego przydatności do zastosowania podejmie Inżynier. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym dla danej klasy mieszanki betonowej. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100mm dla danej klasy mieszanki betonowej. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Zaleca się badać mrozoodporność również na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyśpieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm dla danej klasy mieszanki betonowej. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Mieszankę betonową do wykonania zadania należy wytworzyć na wytwórni i transportować na miejsce wbudowania betonomieszkarkami. Betonomieszkarki powinny umożliwiać równomierne rozprowadzenie składników oraz uzyskanie jednorodnej konsystencji mieszanki betonowej w danym czasie i przy danej wydajności mieszania.

Betonomieszkarki samochodowe oraz urządzenia mieszające powinny być tak wyposażone, aby umożliwiać dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej

Mieszankę należy podawać w miejsce wbudowania za pomocą pojemników lub pomp przystosowanych do podawania mieszanki betonowej o odpowiedniej konsystencji

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy betonomieszarek (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, ilości i rodzaju ewentualnej domieszki opóźniającej, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 min. - przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +15°C,

70 min. - przy temperaturze otoczenia od +15°C do +30°C,

45 min. - przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +30°C.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań uzgodnione z projektantem oraz projekt technologiczny betonowania.

#### **5.2. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę PZJ oraz receptę laboratoryjną zaakceptowaną przez Inżyniera. Opracowania te obejmują:

- 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 dekowania,
- zestawienie zakresu niezbędnych badań i pomiarów niezbędnych do wykonania podczas betonowania i po jego zakończeniu.

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

- prawidłowość wykonania deskowania oraz wykonanych dla niego konstrukcji wsporczych,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania, obecność wkładek dystansowych, sposób zabezpieczenia powierzchni deskowania przed przywieraniem betonu (zastosowanie środka antyadhezyjnego),
- przygotowanie betonu we wcześniej wykonanej przewie technologicznej,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1 oraz „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000r., Nr 63, poz. 735).

### 5.3. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

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

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. 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. 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. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;

belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów

i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,

czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s,

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 - wibratory przyczepne, przystosować rusztowania i deskowania.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem i zaakceptowanym przez Inżyniera. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5mm. Dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych posiadających Aprobata Techniczną. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym 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.

#### 5.4. Warunki atmosferyczne

Betonowanie konstrukcji 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 +16°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 3 dni lub uzyskania wytrzymałości na ściskanie min. 15 MPa na próbkach przechowywanych w warunkach budowy. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Przy przewidywanych spadkach temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu, należy wcześniej podjąć działania organizacyjne, pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie, zabetonowanej konstrukcji. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Betonowanie w temperaturze wyższej od 25°C wymaga zastosowania zabiegów technologicznych ograniczających powstawanie rys skurczowych oraz zgody Inżyniera.

#### 5.5. 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 (nie stosować ciemnych folii).

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

Przy temperaturze otoczenia +15°C, i wyżej, 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.

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 15MPa. Dopuszcza się stosowanie środków zabezpieczających beton przed utratą wody.

#### 5.6. Wykończenie powierzchni betonowych

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzyszeniami ponad powierzchnię,
- nie dopuszcza się występowania pęknięć i rys (za wyjątkiem konstrukcji żelbetowych).



- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

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.

Nie dopuszcza się szpachlowania powierzchni betonu, w szczególności miejsc widocznych. Sposób wykonania powierzchni betonu Wykonawca określi i uzgodni z Inżynierem w odpowiednim PTiOR/PZJ.

### 5.7. Deskowania i rusztowania

Deskowanie i rusztowanie należy wykonać wg projektu wykonawczego rusztowań i deskowań opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych wg odpowiednich norm i zaakceptowanego przez Inżyniera. Projekt wykonawczy rusztowania musi uwzględniać wykonanie odpowiedniego podniesienia wykonawczego.

Posadowienie elementów rusztowania wymaga uzyskania stosownych uzgodnień od administratorów cieków, rzek, dróg.

Deskowania i rusztowania w czasie eksploatacji powinny zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność układu geometrycznego, oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

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

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- 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.

Projekt deskowania i rusztowania musi być opracowany przez osobę posiadającą uprawnienia do projektowania w specjalności mostowej bez ograniczeń.

#### 5.7.1. Tolerancja wykonania deskowań

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

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

#### 5.7.2. Dopuszczalne ugięcia deskowania

w deskach i belkach pomostów:  $1/200$  L,

w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych:  $1/400$  L,

w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych:  $1/250$  L.

#### 5.7.3. Tolerancje wykonania rusztowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą :

- rozstaw szeregów ram rusztowania  $\pm 15$  cm,
- rozstaw podłużnic i poprzecznic  $\pm 2$  cm,
- rzędne oczepów  $\pm 1$  cm,
- długość wsporników  $\pm 2$  cm,
- przekroje poprzeczne elementów  $\pm 2\%$ ,

- wychylenie jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej 0.5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm,
- wielkość podniesienia wykonawczego 10% wartości obliczeniowej.

Sprawdzanie wymiarów wykonywać należy za pomocą przyrządów pomiarowych z dokładności do 1 mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania kontrolne betonu

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN-206 i „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. z 2000r., Nr 63, poz. 735), ponadto gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Zestawienie wymaganych badań:

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu czasu wiązania, stałość objętości, obecności grudek, wytrzymałość,	PN-EN 196-3 PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii cementu
j.w.	2) Badanie kruszywa składu ziarnowego, kształtu ziarn, zawartości pyłów, zawartości substancji organicznych	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 lub 4 PN-EN 933-9 PN-EN 1744-1	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-EN-1008	Przed rozpoczęciem robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480 PN-EN 934-2	Badanie każdej domieszki bezpośrednio przed użyciem
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	PN-EN-206	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencji	Jw.	Zgodnie z punktem 2.3.1
j.w.	Zawartości powietrza	Jw.	Zgodnie z punktem 2.3.1
Badania betonu	Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	PN-EN-206-1	Zgodnie z punktem 2.3.2
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-EN 12504-4 PN-EN 12504-2	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-EN-206	Zgodnie z punktem 2.3.2
j.w.	4) Mrozoodporność	Jw.	Zgodnie z punktem 2.3.2
j.w.	5) Wodoprzepuszczalność	Jw.	Zgodnie z punktem 2.3.2

#### 6.2.1. Badania wytrzymałości 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 ustalonej ilości. 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-206.

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.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-EN 12504-2 i PN-EN 12504-4. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

### 6.2.2. Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w ustalonej ilości. Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-EN-206.

### 6.2.3. Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne w ustalonej ilości. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-EN-206.

### 6.2.4. Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności należy sprawdzać, pobierając próbki kontrolne w ustalonej ilości. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-EN-206.

## 6.3. Tolerancja wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie  $\pm 2\%$  największego wymiaru, ale nie więcej niż  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szer.  $< 2,0$  m  $\pm 2,0$  cm)
- wymiary w planie -  $\pm 3,0$  cm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 2,0$  cm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 3,0$  cm,
- różnice głębokości -  $\pm 0,05 \cdot h$  i  $\pm 5,0$  cm,
- rzędne wierzchu ławy  $\pm 2,0$  cm,
- płaszczyzny i krawędzie odchylenie od pionu  $\pm 2,0$  cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych :

- pochylenie ścian i słupów  $\pm 0,5\%$  wysokości (jednak dla słupów nie więcej niż  $1,5$  cm),
- wymiary w planie  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory  $\pm 1,0$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

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

Jednostka obmiarowa

W celu określenia ilości wykonanych robót należy stosować następujące jednostki obmiarowe:

- 1 m<sup>3</sup> – wbudowanej mieszanki betonowej,
- 1 m<sup>2</sup> – wykonanego i rozebranego deskowania,
- 1 kpl. – wykonanego i rozebranego rusztowania.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p.6. kryteria oceny.

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 dokumentacji projektowej. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić do ponownego odbioru.

Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem, zgodnie z przyjętymi w SST DM.00.00.00 zasadami. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wyk.robót zgodnie z projektem i SST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne warunki płatności

Ogólne warunki płatności określone zostały w ST DM.00.00.00.

### 9.2. Szczegółowe warunki płatności.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- wykonanie Projektów Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie projektów wykonawczego rusztowań, deskowań, koniecznych pomostów roboczych wraz niezbędnymi obliczeniami
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
- sporządzenie projektu technologicznego betonowania
- uzgodnienie projektów z Inżynierem i Projektantem
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji (poza zbrojeniem płatnym oddzielnie),
- wykonanie deskowania i rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń
- dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z jej zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wzmocnienie podłoża pod deskowanie i rusztowanie
- zakup i dostarczenie na budowę wszystkich niezbędnych materiałów
- rozbiórkę rusztowań, deskowań i pomostów roboczych
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu
- oczyszczenie terenu robót wraz z usunięciem materiałów rozbiórkowych
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- opracowanie recept mieszanek betonowych
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w projekcie wszelkich drobnych konstrukcji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265.	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości i zgodność
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu,
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu,

PN-EN 12620	Kruszywa do betonu,
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku,
PN-EN 197-2	Cement -- Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości,
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu,
PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości,
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia,
PN-EN 480-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowe do badań,
PN-EN 480-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania,
PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej,
PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie absorpcji Kapilarnej,
PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Analiza w podczerwieni,
PN-EN 480-8	Domieszki do betonu. Metody badań. Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji,
PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach,
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach -- Część 1: Próbk rdzeniowe -- Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2	Badania betonu w konstrukcjach. Część - 2. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia,
PN-EN 12504-4	Badania betonu w konstrukcjach. Część - 4. Oznaczenie prędkości fali Ultradźwiękowych,
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania,
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12504-4:2005	Badania betonu -- Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
PN-EN 12504-2:2013-03	Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu,
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-6:2013	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-ISO 6059:1999	Jakość wody -- Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu -- Metoda miareczkowa z EDTA
PN-EN ISO 7393-1:2011	Jakość wody -- Oznaczanie chloru wolnego i chloru ogólnego -- Część 1: Metoda miareczkowa z N,N-dietylo-1,4-fenylendiaminą
PN-D-9501 7	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania,

---

PN-M-48090	Rusztowania stalowe z elementów składanych,
PN-S-10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania,
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie,
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne -- Wymagania i badania przy odbiorze
PN EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza --
	Metody ciśnieniowe
PN EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek
PN EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN EN 450-1	Popiół lotny do betonu -- Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
PN EN 12878	Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie -- Wymagania i metody badań

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

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

**M.13.02.00      BETON NIEKONSTRUKCYJNY****M.13.02.01      BETON C12/15****1. WSTĘP****1.1.      Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego C12/15 dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2.      Zakres stosowania ST**

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

**1.3.      Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego B15 (C12/15) pod fundamentami podpór oraz pod płytami przejściowymi, pod kapami wzdłuż skrzydeł przyczółków i jako beton ochronny izolacji na płytach przejściowych.

**1.4.      Określenia podstawowe**

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

**1.5.      Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Beton klasy B15 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

Orientacyjny skład betonu:

- pospółka kruszona 0/40, cement hutniczy 25
- ilość cementu = 6%
- wilgotność optymalna wopt = 8%
- kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach:
- 20/40=30%, 20/10=20%, 2/10=20%, 0/2 = 30%

Skład chudego betonu na 1 m<sup>3</sup>:

- kruszywo = 1972 kg,
- cement 25 = 118 kg,
- woda = 167 l.

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Mieszanie składników w betoniarnie przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

### 4. TRANSPORT

Wg ST-M.13.01.00

### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty należy prowadzić w obecności Inspektora Nadzoru. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Uwagi: Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

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

Należy sprawdzić klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg ST M.13.01.00 Beton.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową Robót jest metr sześcienny ( $m^3$ ) betonu.

Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny ( $m^3$ ) betonu według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża
- wykonanie, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.



## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 2006-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
ST M.13.01.00. BETON.

**M.13.03.01. POLIMEROWE DESKI GZYMSOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem desek gzymsowych polimerobetonowych na obiekcie mostowym dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie gzymsu mostowego na obiekcie nowobudowanym.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę
- ułożenie gzymsu mostowego
- wypełnienie spoin po zabetonowaniu zabudowy chodnikowej.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać na płycie pomostu zgodnie z załączonym rysunkiem .

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST. M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**1.4.1. Prefabrykat z betonu polimerowego**

Element z betonu polimerowego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**2.2. Gzyms mostowy**

Stosuje się gzyms mostowy z betonu polimerycznego o wymiarach przekroju poprzecznego  $h \times b = 0,7 \text{ m} \times 0,04 \text{ m}$  z zewnętrzną powierzchnią deski wyokrągloną łukiem o promieniu 1,14m. Dopuszcza się zastosowanie deski o innych (podobnych wymiarach) pod warunkiem uzgodnienia z Projektantem i Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego. Wymagane cechy fizyczne betonu polimerycznego obrazuje załączona tabela nr 1. Powierzchnia licowa gzymsu powinna mieć gładką fakturę, w kolorze zgodnym z projektem architektonicznym. Pozostała część powierzchni ma naturalną barwę i fakturę polibetonu. Gzyms mostowy ma osadzone uchwyty kotwiące ze stali zbrojeniowej.

Tabela nr 1

**WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-MECHANICZNE BETONÓW ŻYWICZNYCH**

Lp.	Wymaganie	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Wytrzymałość na ściskanie $R_c$	MPa	Nie mniej niż 65. Średnio 100
2.	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu $R_g$	MPa	Nie mniej niż 25 Średnio 30
3.	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu $R_r$	MPa	Nie mniej niż 8 Średnio 10
4.	Gęstość pozorna betonu żywicznego	$\text{kg} \times \text{m}^{-3}$	Średnio 2300
5.	Współczynnik Poissona	--	0,16 – 0,30
6.	Stosunek zawartości kruszywa do	--	6,5 – 11

	spoiwa w betonie żywicznym		
7.	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10 – 0,30
8.	Mrozoodporność	cykl	Min. 150
9.	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	1/°C	$17 \times 10^{-6}$

Kolor deski gzymsowej: zielony RAL 6002.

## 2.1. Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- masą silikonową
- dyspersyjnym kitem asfaltowo-kauczukowym np. Laterbit Bg
- bitumiczną masą zalewową.
- innymi materiałami uszczelniającymi, np. Sikaflex – PRO3 WF

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Deski gzymsowe mostowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

## 5. WYKONANIE ROBOTY

### 5.1. Wymagania ogólne wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 5.2. Organizacja Robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Ponadto Wykonawca winien opracować Projekt organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobraneo sprzętu montażowego (dobór udźwigu i zasięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu), oraz sposób wykonania podparcia tymczasowego (w razie konieczności) z dołączonymi niezbędnymi obliczeniami.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty montażowe gzymsów.

Wykonanie Robót, schemat (wg. KDM – CHO13.0 i CHO13.1):

- ustawienie desek na rusztowaniu (zastosować podkładki klinowe)
- montaż zbrojenia podłużnego
- betonowanie kapy (utworzyć szczelinę 20x40mm na styku z deską gzymsową)
- zalanie szczeliny 20x40 mm masą zalewową
- wykonać nawierzchnię cienkowarstwową na kapach chodnikowych

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Roboty

Ogólne zasady kontroli jakości Roboty podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 6.1. Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania deski gzymsowej.

#### 6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,

- sprawdzenie wymiarów zgodnie z załączonym rysunkiem gzymsu mostowego.  
 Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.  
 Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zgodne z odchyłkami w Aprobacie Technicznej zastosowanej deski gzymsowej, jeśli nie określono to:

- grubość  $\pm 1\text{mm}$
- wysokość  $\pm 5\text{mm}$
- długość  $\pm 1\text{mm}$
- sprawdzenie równości powierzchni zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01
- sprawdzenie szczerb i uszkodzeń - wg j.w.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych**

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia,
- 

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką miary jest 1szt prefabrykowanej deski gzymsowej zabudowanej na obiekcie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru Robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Dokonuje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2. ST,
- końcowy odbiór ułożonego gzymsu mostowego na podstawie badań podanych w pkt. 6.3. ST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w Kontrakcie.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- atesty (świadczenia jakości),
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów Robót częściowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik zgodny z Dokumentacją Techniczną oraz wymogami odpowiednich norm i ST to wykonane Roboty należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty lub ich część należy uznać

za niezgodne z wymaganiami norm, Dokumentacją i ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normami, ST, Dokumentacją Techniczną i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór końcowy winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST M.00.00.00. i DMU-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla wykonania i montażu prefabrykowanych desek gzymsowych, zgodnie z wymogami Zamawiającego, sztuką budowlaną, przepisami i normami, Dokumentacją Projektową oraz ST.

Podstawę płatności za Roboty stanowi całkowicie zakończony element (wykonany i odebrany).

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

- koszt zakupu desek gzymsowych,
- transport na budowę,

- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych,
  - urządzenia do montażu i montaż w ustroju niosącym,
  - wyznaczenie linii prowadzącej (gzymsu)
  - wbudowanie desek gzymsowych i wypełnienie spoin,
  - koszt opracowania Projektu organizacji i harmonogramu Roboty oraz Projektu organizacji montażu, konieczne Roboty towarzyszące,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady, ubytki i materiały pomocnicze.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Aprobata Techniczna

Katalog Detali Mostowych "Transprojektu" Warszawa,

## **M 14.01.01. KONSTRUKCJA STALOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru materiałów i procesów produkcyjnych jak i gotowych wyrobów tj. części lub całej budowli mostowej konstrukcji stalowej, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST.**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kotew stalowych kap S235.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami związanymi, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

- kotwy stalowe kap S235,

Materiały muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania elementów stalowych potrzebny jest:

- palnik acetylenowo-tlenowy,
- spawarka elektryczna,

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera wykaz zasadniczego sprzętu.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności.

### **4. TRANSPORT**

Elementy stalowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji, jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami.

Odbiór konstrukcji po rozładunku powinien być dokonany w obecności Inżyniera i powinien być przez niego zaakceptowany.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00."Wymagania Ogólne.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Techniczny Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Kierownikowi Projektu dokumentację wykonawczą zawierającą:

- rysunki warsztatowe,
- projekt technologii spawania,
- projekty technologiczne,
- projekt organizacji budowy,
- program wytwarzania konstrukcji,
- program montażu i scalania.

Rysunki warsztatowe powinny być opracowane z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego oraz powinny uwzględniać przygotowanie elementów wysyłkowych do transportu i montażu.

Projekt technologii spawania powinien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonywania spoin,
- pozycje łączonych elementów przy spawaniu,
- sposób prostowania elementów po spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spawania,
- metody kontroli i badań.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót oraz programu montażu.

Kierownik Projektu jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Kierownik Projektu po zapoznaniu się z programem robót i programem montażu (pkt. 5.1.3.). Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 kilogram lub 1 tona. Do płatności przyjmuje się ciężar zgodnie z projektem, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

1. Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu
2. Ciężar śrub, nakrętek, ściągów, sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do

tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

3. Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych

4. Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej niż 0,01 m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory częściowe i odbiór końcowy wg ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚĆ

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 tonę (t) lub 1 kilogram wykonanej konstrukcji stalowej według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników,
- wykonanie konstrukcji,
- próbny montaż,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie w zakresie montażu konstrukcji na budowie,
- rozbiórkę i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych.
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- wykonanie elementów drewnianych,
- odpady, ubytki i straty materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-68/M-80201	Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania.
PN-77/M-82002	Podkładki. Wymagania i badania
PN-77/M-82003	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
PN-78/M-82005	Podkładki okrągłe zgrubne.
PN-78/M-82006	Podkładki okrągłe dokładne.
PN-83/M-82039	Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych.
PN-77/M-82008	Podkładki sprężyste.
PN-79/M-82009	Podkładki klinowe do dwuteowników.
PN-79/M-82018	Podkładki klinowe do ceowników.
PN-84/M-82054/01	Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
PN-82/M-82054/02	Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
PN-82/M-82054/03	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
PN-82/M-82054/09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.
PN-86/M-82153	Nakrętki sześciokątne niskie.
PN-83/M-82171	Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych.
PN-61/M-82331	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym.
PN-66/M-82341	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
PN-66/M-82342	Śruby pasowane z łbem sześciokątnym z gwintem długim.
PN-83/M-82343	Śruby z łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych.
PN-EN ISO 4014:2002	Śruby z łbem sześciokątnym – Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 8676:2002	Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojowym na całej długości – Klasy dokładności A i B.



PN-H-74246:1996/Apl:2001	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco określonego zastosowania.
PN-65/M-69013	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.
PN-65/M-69017	Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych. Rowki do spawania.
PN-74/M69771	Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Nazwy i określenia.
PN-75/M69014	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-75/M69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-87/M-69776	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
PN-88/M-69710	Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych.
PN-88/M-69720	Spawalnictwo. Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
PN-88/M-69733	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo.
PN-89/M-70055.01	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
PN-89/M-70055.02	Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Badania spoin czołowych o grubości 8 do 30 mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
PN-89/M-83000	Sworznie. Wymagania i badania.
PN-90/M-69016	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-91/M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
PN-EN 439:1999	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Gazy osłonowe do łukowego spawania i cięcia.
PN-EN 440:1999	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczanie.
PN-EN 462-1:1998	Badania nieniszczące. Jakość obrazu radiogramów. Wskaźniki jakości obrazu (typu pręcikowego). Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu.
PN-EN 473:2002	Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.
PN-EN 719: 1999	Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
PN-EN 756: 2005(U)	Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite oraz kombinacja drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN 875:1999	Spawalnictwo. Badania niszczące spawanych złączy metali. Próba udarności. Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie.
PN-EN 970: 1999(Apl:2003)	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 1011-3:2002	Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 3:Spawaniełukowe stali nierdzewnych.
PN-EN 1435:2001/A1:2005, A2:2005(U).	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. (Zmiana A1 i A2).
PN-EN 10160:2001.	Badania ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6 mm (metoda echa).
PN-EN 12062: 2000/A1:2005/A2:2005 (U)/.	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Zasady ogólne dotyczące metali. (ZmianaA1 i A2).
PN-EN 12517:2001/A1:2005,A2:2005 (U)/.	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. Poziom akceptacji. (Zmiany A1 i A2).
PN-EN 1289:2000/A1:2005,A2:20005 (U)/.	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania penetracyjne złączy spawanych. Poziomy akceptacji. (Zmiana A1 i A2).
PN-EN 1290:2000/A1:2005,A2:20005 (U)/.	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. (Zmiana A1 i A2).
PN-EN 1291:2000/A1:2005,A2:20005 (U)/.	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania

magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji. (Zmiana A1 i A2).

PN-EN 1712:2001/Apl:2003,A1:2005,A2:20005/ Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji. (Zmiana A1 i A2).

PN-EN 1713:2002/A1:2005,A2:20005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe. Charakterystyka wskazań w spoinach. (Zmiana A1 i A2).

PN-EN 1714:2002/A1:2005,A2:20005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. (Zmiana A1 i A2).

**M.15.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „na zimno”****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni betonowych w części stykającej się z gruntem za pomocą roztworów asfaltowych wykonywanych na zimno, a wszystko w ramach realizacji zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania izolacji części odziemnych elementów konstrukcyjnych z betonu i obejmują:

- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie izolacji części stykających się z ziemią.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w SST DM.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 podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Wszystkie materiały hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania izolacji przeciwwodnej powinny mieć aktualne dokumenty dopuszczające materiały do stosowania w budownictwie inżynieryjnym lub posiadać aprobatę techniczną lub rekomendację techniczną IBDiM.. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi niezbędne dokumenty Producenta potwierdzające właściwości i trwałość materiału hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem.

Materiały powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania robót w zakresie określonym punktem 1.3. przewiduje się zastosowanie następujących materiałów:

- gruntowanie podłoża pod izolację koncentratem bitum.emulsji. Lepkość materiału gruntującego powinna umożliwiać jego penetrację w podłoże betonowe bez tworzenia powłoki (błonki) oraz stwarzać warunki przyczepności warstw izolacyjnych. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C.
- wykonanie w-wy izolacyjnej. Rozprowadzany na zagruntowanym podłożu materiał powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C.

**3. SPRZĘT**

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

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

#### **4. TRANSPORT.**

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

Transport materiałów dowolnymi środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu robót pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku akceptowanymi przez Inżyniera.

Transport i składowanie materiałów do powierzchniowego zabezpieczenia betonu zawierających żywice syntetyczne i rozpuszczalniki powinny być zgodne z ogólnymi wymaganiami dotyczącymi transportu materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Należy je przechowywać w suchym pomieszczeniu, z dala od źródeł ciepła i światła słonecznego, w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$  oraz w wyraźnie oznakowanych pojemnikach.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

Przed ułożeniem systemu izolacji przeciwwodnej poniżej poziomu terenu, poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć do co najmniej 30cm poniżej najniższego poziomu przewidzianej do wykonania warstwy hydroizolacji. Obniżony poziom zwierciadła należy utrzymać w całym okresie robót. Robót nie należy wykonywać w czasie deszczu, mżawki, gdy wilgotność powietrza przekracza 85%.

Izolację należy wykonać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Temperatura powietrza i podłoża w czasie wykonywania izolacji powinna być wyższa od  $5^{\circ}\text{C}$  i niższa od  $25^{\circ}\text{C}$  (temperatura betonu musi być o  $3^{\circ}\text{C}$  wyższa od temperatury rosy)

##### **5.2. Gruntowanie podłoża**

Gruntowanie podłoża betonowego ma na celu zwiększenie przyczepności, a w niektórych przypadkach wytworzenie przyczepności izolacji do tego podłoża.

Bezpośrednio przed nałożeniem materiału gruntującego powierzchnię podłoża betonowego należy oczyścić strumieniem sprężonego powietrza z wszelkich zanieczyszczeń, wody, mleczka cementowego, niezwiązanego kruszywa, kurzu i innych zanieczyszczeń.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien mieć co najmniej 28 dni i wilgotność podłoża na głębokości 20mm od powierzchni nie wyższą niż 4%. Jeżeli wilgotność jest wyższa od podanej powyżej, Wykonawca powinien, przed przystąpieniem do dalszych prac, osuszyć podłoże do wymaganej wilgotności stosując odpowiednią i zaakceptowaną przez Inżyniera metodę.
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton ten zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie powstała powłoka z warstewki asfaltu: ilość ta zwykle nie przekracza  $0,31 \text{ l/m}^2$ , (średnio  $0,20\text{--}0,25 \text{ l/m}^2$ ),
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi, lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych),

##### **5.3. Wykonanie izolacji**

Izolację należy wykonać jako dwuwarstwową + warstwa gruntująca. Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie w-wy izolacyjnej może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Zasady ogólne**

Zasady ogólne wg SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót.

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

- Inżynier
- Kierownik robót,
- Służby pomocnicze takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych

- jakość podłoża pod izolację,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM.

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy. Ponadto sprawdzić należy liczbę nałożonych warstw.

Należy również sprawdzić szczelność i grubość wykonanej powłoki oraz zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy.

Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

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

Jednostką miary jest 1m<sup>2</sup> wykonanej izolacji na zimno.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym i Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera

Podstawą dokonania odbioru robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- powykonawcza dokumentacja projektowa,
- atesty materiałów izolacyjnych
- dziennik budowy z adnotacjami o zmianach w stosunku do dokumentacji projektowej.

Na podstawie wyników badań i SST DM.00.00.00 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty izolacyjne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Ogólne warunki odbioru w oparciu o instrukcję DP-T14.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Wymogi ogólne

Ogólne wymogi dotyczące płatności zawarte są w SST DM.00.00.00.

### 9.2. Szczegółowe warunki płatności.

Cena jednostkowa robót izolacyjnych uwzględnia:

- prace przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i innych czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni,
- gruntowanie podłoża pod izolację,
- wykonanie izolacji części odziemnych w dwóch warstwach i zabezpieczenie jej,
- uporządkowanie terenu robót.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczna. Wymagania i badania przy odbiorze,  
PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane „na zimno”,

PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anioniowa,

PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM Warszawa  
Technologie robót utrzymaniowych na drogowych obiektach mostowych IBDM 1990r

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

**M.15.03.01 Izolacja z papy zgrzewalanej układana na powierzchniach betonowych****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej, wraz z zabezpieczeniem, układanej na powierzchniach betonowych w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania SST**

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

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji na betonowych powierzchniach poziomych z papy zgrzewalnej wraz z jej zabezpieczeniem zgodnie z Dokumentacją.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami zawartymi w pkt. 10 niniejszej STWiORB oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 1.4

**Asfaltowa papa termozgrzewalna** – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym SBS. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM 00.00.00

Izolacja zgrzewalna musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną lub inne dokumenty oraz certyfikaty dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie inżynierskim oraz instrukcję stosowania danego materiału izolacyjnego obejmującą:

- rodzaj podłoża, na którym układana jest izolacja,
- wymagania jakie powinno spełniać podłoże,
- sposób przygotowania podłoża pod ułożenie izolacji,
- rodzaj środka gruntującego zalecanego do gruntowania podłoża oraz wymagania, jakim powinien odpowiadać środek gruntujący,
- ilość i rodzaj układanych warstw izolacyjnych oraz sposób ich układania,
- sposób łączenia arkuszy papy (wielkość zakładów),
- warunki wykonania warstw nawierzchni na izolacji,
- warunki pogodowe, w jakich dopuszcza się wykonywanie robót izolacyjnych (temperatura podłoża i otoczenia, wilgotność powietrza i podłoża, itp.).

Wybór materiału izolacyjnego musi zostać zaaprobowany przez Inżyniera.

**2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

### 2.2.1. Papa termozgrzewalna

Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę, równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce.

Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla polimeroasfaltowej papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jedn.	Wymaganie	Badanie wg
1	Długość arkusza	cm	$L \pm 2,5\%L^{1)}$	PN-B-04615
2	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2,5\%S^{2)}$	PN-B-04615
3	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
4	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5	Giętkość, na wałku średnicy $\phi 30\text{mm}$	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -20$	PN-B-04615
6	Przesiąkliwość	MPa	$\geq 0,5$	PN-B-04615
7	Nasiąkliwość	% (m/m)	$\leq 1$	PN-B-04615
8	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 800$ $\geq 600$	PN-B-04615
9	Wydłużenie przy zerwaniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	% %	$\geq 40$ $\geq 40$	PN-B-04615
10	Siła zrywająca przy rozdzieraniu <sup>3)</sup> - wzdłuż - w poprzek	N N	$\geq 170$ $\geq 130$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05
11	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>3)</sup> metodą „pull-off”  metoda ścinania	MPa N	$\geq 0,4$ $\leq 500$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06 Nr PB-TM-022
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 100$	PN-B-04615
<b>Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej</b>				
14	Temperatura mięknięcia wg metody PiK	$^{\circ}\text{C}$	$\geq 110$	PN-EN 1427
15	Temperatura łamliwości według Fraassa	$^{\circ}\text{C}$	$\leq -22$	PN-C-04130

1) L – długość arkusza papy wg producenta

2) S – szerokość arkusza papy wg producenta

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

### 2.2.2. Środki gruntujące

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jedn.	Wymaganie	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia <sup>1)</sup>	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia <sup>2)</sup>	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	$\leq 12$	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7



6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431
---	----------------------------------	---	---------------------------	----------------

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- 2) Środek gruntujący w temperaturze  $(20 \pm 2)^\circ \text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 3. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jedn.	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze $20^\circ \text{C}$	min.	$\geq 20$	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	$\text{g/cm}^3$	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta^{2)}$	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D <sup>3)</sup>	$^\circ \text{Sh D}$	$\geq 80$	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności f150	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

- 1)  $\rho$  - gęstość określona przez producenta
- 2)  $\eta$  - lepkość określona przez producenta
- 3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości  $\leq 1,5 \text{ mm}$

### 2.2.3. Zabezpieczenie izolacji warstwą betonu

Zabezpieczenie należy wykonać jako betonowe z klasy zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zgodnie z wymaganiami ST M.13.01.01 oraz M.13.01.02. Grubość zabezpieczenia powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje warstwa ochronna betonu powinna być zbrojona siatkami zgrzewanymi. Wymagania dla zbrojenia wg ST M.12.01.00.

### 2.2.4. Zabezpieczenie izolacji warstwą suchego betonu

Jeżeli Dokumentacja projektowa przewiduje zabezpieczenie izolacji z suchego betonu należy go wykonać z betonu klasy C10/15 konsystencji suchej. Pozostałe wymagania dla warstwy suchego betonu zabezpieczającego wg ST M.13.01.02.

## 3. SPRZĘT.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera dyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych

Do wykonania robót izolacyjnych należy stosować:

- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolewowym - do oczyszczania podłoża
- szczotki, wałki, pistolety - do nakładania środka gruntującego
- palniki na propan/butan, wałki - do układania izolacji

### 3.3. Sprzęt do wykonania robót betonowych

Sprzęt do wykonania robót betoniarskich wg OST M-13.01.01, M-13.01.02. oraz M.12.01.00.

## 4. TRANSPORT.

#### 4.1. Transport arkuszy papy

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

#### 4.2. Transport arkuszy papy

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

- nazwę i adres producenta
- oznaczenie
- datę produkcji i numer partii
- wymiary arkuszy papy
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej lub innego dokumentu dopuszczającego wyrób do stosowania w budownictwie inżynierskim.

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

#### 4.3. Transport środka gruntującego

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem. Składniki żywicznego środka gruntującego (żywica i utwardzacz) powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

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

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

#### 4.4. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej wg OST M-13.01.01 oraz M-13.01.02.

#### 4.5. Transport siatek zbrojeniowych zgrzewanych

Transport siatek zbrojeniowych zgrzewanych wg OST M-12.01.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

## 5.2. Warunki układania izolacji

W trakcie układania izolacji należy stosować się do zaleceń Producenta, bezwzględnie powinny być też spełnione poniższe warunki.

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej, suchej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C. Nie należy prowadzić robót izolacyjnych w czasie silnego wiatru.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

## 5.3. Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, zgodne z Dokumentacją Projektową, być gładkie, czyste i suche. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm. 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, chyba że producent izolacji podaje ostrzejsze warunki.

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez piaskowanie, oczyszczenie szczotkami, odpylenie.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

## 5.4. Gruntowanie podłoża

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, niezaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu primera, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

### Gruntowanie przy użyciu środka asfaltowego

Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%.

Wiek betonu podłoża - min. 14 dni w temperaturze otoczenia co najmniej 15°C.

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu primera przeznaczonego dla danego rodzaju izolacji. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na metr kwadratowy powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

### Gruntowanie przy użyciu środka żywicznego

Przy stosowaniu środka żywicznego istnieje możliwość impregnacji świeżego betonu do kilku godzin po zabetonowaniu płyty, co eliminuje wymóg pielęgnacji.

Do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie, kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmiecenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką. Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4 – 0,7mm) w ilości ok. 1kg na metr kwadratowy. W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą "pull-off" powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

## 5.5. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą techniczną.

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

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. W żadnym miejscu grubość hydroizolacji nie powinna przekraczać 3 grubości arkusza.

W trakcie ogrzewania izolacji wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak

najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową. Nie można dopuszczać, aby na powierzchni izolacji występowały fałdy i wybrzuszenia. Powstałe wady wpływające na integralność izolacji, takie jak przebicia, pęcherze, rozzerwania powinny zostać naprawione i uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie.

Podczas wykonywania prac w poszczególnych fazach robót izolację termozgrzewalną należy połączyć na zakład z izolacją ułożoną w poprzedniej fazie robót, tak aby był spełniony warunek szczelności i ciągłości.

## 5.6. Warstwy ochronna izolacji

Warstwę zabezpieczenia izolacji zgrzewalnej należy wykonywać bez zbędnej zwłoki po dokonaniu odbioru izolacji, lecz nie później niż po 7 dniach od jej ułożenia. Do czasu wykonania warstwy ochronnej niedopuszczalny jest ruch technologiczny po wykonanej izolacji.

### Warstwa ochronna izolacji z betonu

Na krawędziach zaizolowanej powierzchni należy wykonać deskowanie o wysokości zgodnej z projektowaną grubością warstwy ochronnej izolacji.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zastosowanie w warstwie ochronnej zastosowanie siatek zgrzewanych zbrojenia przed betonowaniem należy na całej powierzchni zabezpieczenia ułożyć siatki na podkładkach dystansowych w taki sposób, aby zbrojenie znajdowało się w połowie grubości betonu ochronnego. Arkusze siatek należy układać na zakład co najmniej jednego pełnego oczka.

Beton ochronny po ułożeniu należy zatrzeć „na ostro” i zabezpieczyć przed utratą wilgoci. Z uwagi na jego niewielką grubość należy zwrócić szczególną uwagę na jego pielęgnację wilgotnościową.

### Warstwa ochronna izolacji z suchego betonu

Suchy beton zabezpieczenia izolacji należy ułożyć bezpośrednio na izolacji ze spadkami zgodnymi z projektowaną powyżej nawierzchnią. Po rozłożeniu warstwy suchego betonu należy go zagęścić lekką zagęszczarką.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady

Zasady ogólne wg SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 6.2. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą STWiORB. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy;
- Sprawdzenie równości powierzchni podłoża;
- Sprawdzenie poprawności układania izolacji. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy;
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

### 6.3. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym STWiORB, wymagań 5 niniejszej STWiORB oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5cm.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie jednoznacznych zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-B-04615 oraz Aprobata Techniczną.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą "pull-off" przy średnicy krążka próbnego  $\phi 50\text{mm}$  wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w pkt. 5.2 niniejszej STWiORB.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.1 niniejszej STWiORB.

#### 6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nie przyleganiu i nie związaniu izolacji z podkładem.

Jeżeli Inżynier tak zdecydował, należy wykonać niszczące badanie przylegania izolacji do podłoża, w wybranych przez Inżyniera punktach. Badanie należy wykonać wg procedury wybranej przez Inżyniera. Następnie należy naprawić uszkodzoną izolację, wg zaleceń Inżyniera.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia środka gruntującego należy przeprowadzać wzrokowo w czasie wykonywania robót, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### 6.5. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w pkt. 6 dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB.

W przypadku, gdyby, choć jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej STWiORB.

#### 6.6. Kontrola robót zabezpieczenia izolacji

Kontrola robót betoniarskich wg ST M-13.01.01 oraz M-13.01.02. Kontrola siatek zbrojenia warstwy ochronnej wg ST M.12.01.00.

#### 7.OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest

- 1 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni betonowej.

#### 8.ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.8.

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce.

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych
- protokoły odbiorów częściowych
- aprobaty techniczne lub inne dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w budownictwie inżynierskim
- deklaracje zgodności z Polską Normą
- posiadane certyfikaty i inne świadectwa jakości materiałów
- zapisy w Dzienniku Budowy

Odbioru dokonuje Inżynier.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymogi dotyczące płatności zawarte są w ST DM.00.00.00.

### 9.2. Szczegółowe warunki płatności.

Cena jednostkowa robót izolacyjnych uwzględnia:

- wykonanie wszystkich opracowań wymienionych w pkt.5 niniejszej STWiORB wraz z niezbędnymi uzgodnieniami,
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę, wymienionych w pkt. 5 niniejszej STWiORB,
- dostarczenie materiałów i innych czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu z piaskowaniem strumieniowo-ściernym,
- gruntowaniem przygotowanej powierzchni,
- wykonaniem izolacji z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wykonanie badań i pomiarów,
- Wykonanie zabezpieczenia izolacji warstwa betonu zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- uporządkowanie terenu robót.

Zapas na niezbędne zakładki, odpady i ubytki materiałowe należy uwzględnić w cenie jednostkowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy

PN-EN 1767:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań -- Analiza w podczerwieni
PN-EN 12311-1:2001	Elastyczne wyroby wodochronne -- Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów -- Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
PN-B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
PN-B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury tężliwości metodą Fraassa
PN-C-04523	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną.
PN-EN 535:1993	Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych.
PN-C-89085.06	Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości.

**M.15.04.00. NAWIERZCHNIE NA OBIEKCIE****M.15.04.01a NAWIERZCHNIA JEZDNI Z BETONU  
ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄŻĄCA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni jezdni na moście z betonu asfaltowego dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy wiążącej nawierzchni na moście z betonu asfaltowego AC16W grubości 5 cm – kategoria ruchu KR3.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [46] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC16W grubości 5 cm 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 [64] punkt 7.4.1.5.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [46] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC16W grubości 5 cm 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 [64] punkt 7.4.1.5.

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy wykonywać dla drogi kategorii ruchu KR3 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1

Tabela 1 Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D, mm
KR 3	AC16W

**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 sit.

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:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.16. 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,

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 podróży.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wyklucza się udział destruktu.

### 2.2. Lepiszczasfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [58]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Tabela 2 Zalecane lepiszczasfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszczasfalt	
			polimeroasfalt
KR3	AC16W		PMB 25/55-60

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tabela 4 Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [58]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [21]	°C	≥ 60	6



temperatu- rach eksploa- tacyjnych					
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [54] PN-EN 13703 [56]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [56]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [53]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [20]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [62]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [28]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [50]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [58] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [301]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 1427 [21]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 13398 [50]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30]			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)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°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. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicach 8-11 WT 1 2014 dla KR3

W przypadku stosowania mieszanki kruszywa drobnego niełamanego i łamanego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, stosunek kruszywa łamanego do niełamanego powinien być co najmniej 50/50.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### 2.4. 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 [33] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. 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:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [57] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [58] „metodą na gorąco”.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [57] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [65].

Emulsję asfaltową można składać 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 ST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien 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,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- 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 DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 4.2. Transport mieszanki

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowymi 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 środki 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 mineralno – asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podano w tablicy 5 i 6.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7-11.

Tabela 5 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie empiryczne) [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
			AC16W KR3	
Wymiar sita #, [mm]			od	do
31,5			-	-
22,4			100	-
16			90	100
11,2			65	80
8			-	-
2			25	30
0,125			5	10
0,063			3,0	7,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>1)</sup>			$B_{\min 4,4}$	

<sup>1)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej  $2,650 \text{ Mg/m}^3$ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy

pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tabela 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie funkcjonalne) [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC16W KR3	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
2	10	50
0,063	2,0	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min3,0</sub>	

<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:  $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tabela 8 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie empiryczne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [37]	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIRdekl}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

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 180°C dla polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. 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.

Tabela 12 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszcz asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 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.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 - punkt 8.7.2 [64]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 13.

Tabela 13 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [64]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

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. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

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.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami

drogowymi według PN-EN 14188-1 [59] lub PN-EN 14188-2 [60] 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.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru 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.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [38].

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. 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 (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$

m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 14 Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tabela 15 Właściwości warstwy AC [64]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W, KR3	5,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0

Mieszanek mineralno-asfaltowych 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 walce ogumione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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 Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru 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 – Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców 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 Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [35]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, 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 Inspektor Nadzoru 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 podano w tablicy 16.

Tabela 16 Rodzaj badań kontrolnych [64]

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa (polimeroasfalt)
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 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.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe



Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru 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.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

#### **6.4. Właściwości warstwy 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**

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-29 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 14.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

###### **6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

###### **6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 15.

###### **6.4.2.4. 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 ± 0,5%.

###### **6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna**

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg klasy Z należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłek 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 łaty i klina. Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) nie mogą przekraczać 12mm

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować

metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości

w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit)

między teoretyczną łatą (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 łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
Z	Pasy ruchu	$\leq 12$

#### 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.

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 odchylen.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  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.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^2$  [metr kwadratowy] wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 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 [64].

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) wykonanej warstwy według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- Cena wykonania  $1 \text{ m}^2$  warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie 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.
- 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

Normy PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2. PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
3. PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
8. PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9. PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10. PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
11. PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13. PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14. PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15. PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16. PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17. PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21. PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
22. PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach

	asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24. PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25. PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26. PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27. PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28. PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29. PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30. PN-EN 12607-1	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
31. PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
34. PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35. PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36. PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
37. PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
38. PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
39. PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
40. PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościerzem wypływowym
41. PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
42. PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
43. PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44. PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
45. PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
46. PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
47. PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
48. PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
49. PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
50. PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych

- 
- 51. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
  - 52. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
  - 53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
  - 54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
  - 55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
  - 56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
  - 57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
  - 58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
  - 59. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
  - 60. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
  - 61. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
  - 62. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
  - 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)
  - 63. WT-1 Kruszywa 2014 wraz ze zmianą 09.05.2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2014
  - 64. WT-2 Część I. Część II. Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
  - 65. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
  - 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)
  - 67. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## **M.15.04.00. NAWIERZCHNIA NA OBIEKCIE**

### **M.15.04.01b NAWIERZCHNIA JEZDNI Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA ŚCIERALNA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni na moście z betonu asfaltowego dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej nawierzchni jezdni na istniejącym moście z betonu asfaltowego AC 11 S grubości 4 cm – kategoria ruchu KR3.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [46] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S grubości 4 cm 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 [64] punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu KR3 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tabela 1 Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 3	AC11S

### **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, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [67].

1.4.8. 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

ACS – beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

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,

MOP – miejsce obsługi podróży.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wyklucza się udział destruktu.

### 2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [26] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [58]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2 Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
			polimeroasfalt
KR3	AC11S		PMB 45/80-65

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tabela 3 Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [58]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [21]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [54] PN-EN 13703 [56]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3

	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [52] PN-EN 13703 [56]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [53]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [20]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [62]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [28]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [50]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPDa	0	NPDa	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [58] Punkt 5.1.9	°C	TBRb	1	TBRb	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowa -nia. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1427 [21]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowa -nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1426 [20]	0,1 mm	NPDa	0	NPDa	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 1427 [21]	°C	TBRb	1	TBRb	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPDa	0	NPDa	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 się odbywać 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.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [43] i WT-1 Kruszywa 2014 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 – tablica 12, 13, 14, 15.

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.

### 2.4. 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 [33] 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.

### 2.5. 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:

- c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [57] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [26], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [58] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [57] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [65] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

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.

### 2.5. Bitumiczna masa zalewowa

### 2.6. Taśma topliwa

Asfaltowa taśma topliwa powinna posiadać deklarację zgodności do normy PN-EN 14188-1 i być oznakowana znakiem CE. Taśma topliwa powinna spełniać następujące wymagania:

- klasa F2 wg PN-EN 14188-1,
- temperatura mięknięcia PiK wg PN-EN 1427 w  $^{\circ}\text{C}$ :  $\geq 75$ ,
- penetracja stożkiem w temperaturze  $+25^{\circ}\text{C}$ , 5 s, 150 g, w 0,1 mm: od 40 do 100,
- penetracja kulą i nawrót sprężysty w temp.  $+25^{\circ}\text{C}$ , kula o masie 75 g, 5 s, %:  $\leq 60$ ,
- penetracja stożkiem, w 0,1 mm: od 40 do 100,

- penetracja kulą i nawrót sprężysty, w %: ≤ 60,
  - spływność początkowo i p wygrzaniu w temp. +60°C, 5 h, kąt 75°, w mm: ≤ 10,
  - odporność na paliwo, +35°C, 24 h, zmiana masy, %: ≤ 2,
  - szerokość taśmy: min. 50 mm,
  - gruntownik: wg zaleceń producenta.
- Dopuszcza się zastosowanie taśmy topliwej o klasie F1, za zgodą projektanta i Inspektora.

### 3. SPRZĘT

- 3.1.** Ogólne wymagania dotyczące sprzętu  
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

- 3.2.** Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego  
Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
  - układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
  - skraplarka,
  - walce stalowe gładkie,
  - lekka rozsypywarka kruszywa,
  - szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
  - samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
  - sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

- 4.1.** Ogólne wymagania dotyczące transportu  
Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

- 4.2.** Transport mieszanki

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).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi 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 środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

- Ogólne zasady wykonania Robót  
Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8 i 9.

Tabela 4 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3 [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	-	-
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min5,42</sub>	

<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:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tabela 5 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania		AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4		$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</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, 10 000 cykli [37]		$WTS_{AIR}$ $PRD_{AIRd}$ 0,50 eklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>		$ITSR_{90}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.  
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2016 [64] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub

pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polime roasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

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 10. 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.

Tabela 6 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tabela 7 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
Z	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

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.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

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 [59] lub PN-EN 14188-2 [60] 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.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru 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.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [38].

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. 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 (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

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. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ )

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 8 Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tabela 9 Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S, KR3	4,0	$\geq 98$	3,0 ÷ 5,0

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 zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością vibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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 Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru 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 – Inspektora Nadzoru).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców 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 zleciennodawcy na jego żądanie. Inspektor Nadzoru może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inspektor Nadzoru może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg

PN-EN 12697-13 [35]),

- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, 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 Inspektor Nadzoru 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 podano w tablicy 14.

Tabela 10 Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 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.

Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.4. Właściwości warstwy 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

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [39] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor Nadzoru ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 11 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
2. – mały odcinek budowy lub	≤ 15
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

## 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [31].

## 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tablicy 13.

## 6.4.2.4. 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 ± 0,5%.

## 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 16. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tabela 12 Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
Z	Pasy: ruchu	



		$\leq 8$
--	--	----------

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tabela 13 Dopuszczalne wartości odchyłek równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyłek równości poprzecznej [mm]
Z,	Pasy ruchu	$\leq 9$

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, 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 o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi 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. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 18. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tabela 14 Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	$\geq 0,36$	-

#### 6.4.2.7. 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.

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 odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i Wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie 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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 2. PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 3. PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 4. PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 5. PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 6. PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 7. PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8. PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 9. PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości  |

		drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10.	PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
11.	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12.	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13.	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14.	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15.	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16.	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18.	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozodporności
19.	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula
22.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
	i	Jw. Część 3: Metoda RFT
31.	PN-EN 12607-3 PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
34.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
35.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
36.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
37.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-

38. PN-EN 12697-27 asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie  
Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
39. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
40. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
42. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
43. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
45. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
46. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
47. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
48. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
49. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
50. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
51. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
59. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
60. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
61. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
62. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne
63. WT-1 Kruszywa 2014 wraz ze zmianą 09.05.2016. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2014
64. WT-2 Część I. Część II. Nawierzchnie asfaltowe 2016. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
65. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 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)
67. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg

Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

### **M.15.04.03. NAWIERZCHNIA CHODNIKÓW Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH**

#### **1. WSTĘP.**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni epoksydowo-poliuretanowej na kapach chodnikowych dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

##### **1.2. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy nawierzchni trudnoscieralnej z żywic o grubości min. 5mm na powierzchni betonowej kap chodnikowych i obejmują:

- zakup materiałów,
- dostarczenie i przygotowanie materiałów do wytworzenia mieszanki,
- wytworzenie mieszanki,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy,
- wykonanie niezbędnych badań.
- 

##### **1.3. Określenia podstawowe.**

**Izolacjonawierzchnia** - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.

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

##### **1.4. 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 ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

##### **2.2. Materiały do wykonania robót**

###### **2.1.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub inne dokumenty dopuszczające materiały do stosowania w budownictwie inżynierskim.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacjonawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań. Jeżeli STWiORB i dokumentacja projektowa nie podają inaczej, można stosować materiały spełniające wymagania podane dalszym ciągu.

###### **2.1.2. Stosowane rodzaje izolacji nawierzchni**

Należy stosować izolację nawierzchni o grubości zgodnej z zaleceniami producenta. Zwykle grubość ta wynosi:

- od 3 do 6 mm - na chodnikach mostów, na których przewidywany jest intensywny ruch pieszy i rowerowy oraz na pomostach kładek dla pieszych,
- od 6 do 12 mm - na jezdniach mostów drogowych stałych i prowizorycznych.

W każdym przypadku grubość izolacji nawierzchni powinna być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem.

W dokumentacji zastosowano grubość nawierzchni 5mm.

### 2.2.3. Materiały do wykonywania izolacji nawierzchni

#### 2.2.3.1. Spoiwo

Do wykonania izolacji nawierzchni można stosować materiały o spoiwie:

- epoksydowym (żywice epoksydowe zmieszane bitumami) - na podłożach stalowych i betonowych,
- epoksydowo-poliuretanowym - na podłożach stalowych i betonowych,
- metakrylanowym - na podłożach stalowych i betonowych,
- cementowo-polimerowym (zaprawy typu PCC wysoko modyfikowane) - na podłożu betonowym.

Rodzaj zastosowanego spoiwa w izolacji nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub STWiORB.

W tablicach 1, 2 podano wymagania dla izolacji nawierzchni o różnych spoiwach.

Tablica 1. Właściwości izolacji nawierzchni o spoiwie metakrylanowym i epoksydowym (żywice epoksydowe zmieszane bitumami)

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,5$ $\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	Procedura IBDiM PB-TM-X5
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F 150	MPa	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,0$	PN-EN 14157:2005
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	$\geq 65$	PN-EN 1436+A1:2008

Tablica 2. Właściwości izolacji nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Przyczepność powłoki do podłoża betonowego - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
2	Przyczepność powłoki do podłoża stalowego	MPa	$> 4,0$	Procedura IBDiM PB-TM-X4
3	Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	$\geq 90$	Procedura IBDiM PB-TM-X5

4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PO-2
5	Przyczepność do podłoża betono-wego po badaniu mrozoodpor-ności F 150	MPa	$\geq 1,8$	Procedura IBDiM PB-TM-X3
6	Ścieralność badana na tarczy Böhme	mm	$\leq 2,5$	PN-EN 14157:2005
7	Wskaźnik szorstkości	SRT	$\geq 65$	PN-EN 1436+A1:2008

### 2.2.3.2. Kruszywo

Do wykonania izolacionawierzchni należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacionawierzchni powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacionawierzchni.

W przypadku izolacionawierzchni na jezdniach, jako posypki nie należy stosować piasku, ale kruszywa ze skał łamanych lub kruszywa spiekane.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać  $\frac{1}{4}$  grubości układanej warstwy. Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacionawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

Wymagania dla innych kruszyw zestawiono w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla kruszywa

Lp.	Właściwości	Wymagania Kategorie dla ruchu pieszego	Metoda badań wg
1	Uziarnienie, kategoria co najmniej	G <sub>c</sub> 90/20	PN-EN 933-1
2	Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	f <sub>1</sub>	PN-EN 933-1
3	Kształt kruszywa, kategoria nie wyższa niż	SI <sub>20</sub> FI <sub>20</sub>	PN-EN 933-3 PN-EN 933-4
4	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>25</sub>	PN-EN 1097-2
5	Odporność na polerowanie kruszywa, kategoria nie niższa niż	PSV <sub>50</sub>	PN-EN 1097-8
6	Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż	WA <sub>24</sub> 2	PN-EN 1097-6

## 3. SPRZĘT.

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

#### 3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę,
  - śrutownicę
- (śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),



- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym (filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacionawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy (używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

### 3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacji nawierzchni

Do nakładania izolacionawierzchni Wykonawca może stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

### 3.2.3. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań izolacionawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
- termometr do pomiaru temperatury podłoża,
- termometr do pomiaru temperatury materiałów,
- higrometr,
- aparat „pull-off”,
- wilgotnościomierz.

## 4. TRANSPORT.

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacji nawierzchni

Materiały do wykonywania izolacionawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz, jeśli STWiORB ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, zgodnie z „Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich”.

Izolacionawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów, wymaganą jakość wykonania. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża betonowego lub stalowego,
3. ułożenie izolacionawierzchni,
4. roboty wykończeniowe.

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów, powinien wykonać pole referencyjne izolacionawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie izolacionawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów zabezpieczenia powierzchniowego niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów i technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania izolacionawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność każdej z warstw izolacionawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw izolacionawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pkt 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier, o ile nie zostało to określone w dokumentacji projektowej lub STWiORB. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania izolacionawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w protokole pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

## 5.3. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji nawierzchni

Jeżeli producent izolacionawierzchni nie podaje inaczej, powierzchnię betonową pod izolacionawierzchnię należy przygotować w sposób podany w dalszym ciągu.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe z izolowanej powierzchni. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ścislenie:

- a) w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów - wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
  - b) w konstrukcjach odbudowywanych, rozbudowywanych, przebudowywanych i remontowanych:  $\geq 25$  MPa,
  - wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542:2000 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na jezdniach, krawężnikach,
  - suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
  - czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
  - gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm,
  - szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm,
- Badanie szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu  $0,1 \div 0,5$  mm,
- menzurka o pojemności  $100 \text{ cm}^3$ ,
- drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem,
- przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru:

Na powierzchnię betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub  $50 \text{ cm}^3$  (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości:

Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „S”, podawana z dokładnością 0,1 mm, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru:  $S = 40V/\pi d^2$  [mm]

- gdzie:
- V - objętość piasku w  $\text{cm}^3$ ,
  - d - średnica koła w cm.

- równość podłoża: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łątą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni,
- wilgotność podłoża: w przypadku, gdy izolacionawierzchnia ma być układana na podłożu wilgotnym (dotyczy to przede wszystkim izolacionawierzchni o spoiwie cementowo-polimerowym), dopuszcza się układanie izolacionawierzchni na betonie matowo-wilgotnym, tzn. w wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni. Natomiast niedopuszczalne jest układanie izolacionawierzchni na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,
- układanie izolacionawierzchni: na nowych płytach betonowych układanie izolacionawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach płyt naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć, że dojrzewanie zapraw typu PC następuje w ciągu 24 h, a zapraw typu PCC w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia  $20^\circ\text{C}$ ),
- wyrównanie podłoża: w przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC lub PC kompatybilną do stosowanych materiałów. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o

stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC. Naprawy powierzchni betonowej należy wykonać wg odrębnej STWiORB,

- spadek podłoża: izolacionawierzchnię można układać na płytach pomostu o spadku nie przekraczającym 4%. W przypadku konieczności układania izolacionawierzchni na większych spadkach, jeżeli tak zaleca producent, do żywicy dodawane są specjalne dodatki tiksotropowe zapobiegające spływaniu izolacionawierzchni z powierzchni, na której jest wykonywana.

#### 5.4. Wykonanie izolacionawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacionawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania izolacionawierzchni dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie izolacionawierzchni oraz nadania im właściwości antypoślizgowych, do wykonywania tych powłok używane są odporne na ścieranie kruszywa, spełniające wymagania pktu 2.2.3.2.

Jeżeli tak podano w dokumentacji projektowej, izolacionawierzchnie mogą być barwione. Mogą być stosowane następujące rodzaje barwienia nawierzchni na bazie żywic chemoutwardzalnych, przy czym:

- sposób najtrwalszy: żywica podstawowa jest barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu (na żądany kolor),
- sposób pośredni: piaski (kruszywo) stosowane do uszorstnienia są barwione,
- sposób najmniej trwały: na wykonanej powłoce nanosi się dodatkową warstwę barwiącą (np. z farby na bazie epoksydowej).

Izolacionawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych wykonywane są zwykle z trzech warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą,
- warstwy zamykającej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim.

Zużycie żywicy powinno wynosić minimum  $0,8 \text{ kg/m}^2/\text{mm}$ , tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.

Izolacionawierzchnie z materiałów cementowo-polimerowych wykonywane są zwykle z dwóch warstw:

- warstwy gruntującej, nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim,
- warstwy podstawowej, nanoszonej packą tynkarską.

Dopuszczenie izolacionawierzchni do ruchu może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

#### 5.5. Roboty wykończeniowe

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

#### 5.6. Warunki gwarancji

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonanego odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) należy określić warunki gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej izolacionawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu izolacionawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest izolacionawierzchnia,

- w przypadkach wątpliwych - zauważonych uszkodzeń należy wykonać niezbędne badania specjalistyczne.

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu), do wykonania poprawek kwalifikują się izolacionawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują:

- jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg,
- niedostateczne przyczepności do podłoża, wg wymagań tab. 5, w przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń izolacionawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

Tablica 5. Ocena przyczepności izolacionawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 2,0$ MPa $\geq 1,6$ MPa $\geq 2,8$ MPa
2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku Stal:	$\geq 1,6$ MPa $\geq 1,2$ MPa $\geq 2,8$ MPa
3	Na spoiwie cementowo-polimerowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 1,2$ MPa $\geq 1,0$ MPa

## 6. KONTROLA JAKOŚCI.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacionawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

### 6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

### 6.3. Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### 6.3.1. Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.3.

#### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

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

##### 6.3.2.1. Gruntowanie podłoża pod materiały chemoutwardzalne

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

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

##### 6.3.2.2. Gruntowanie podłoża pod materiały na spoiwie cementowo-polimerowym

Przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być lepka.

Przy stosowaniu środków gruntujących na bazie cementowej prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być wilgotna.

Warstwę izolacionawierzchni należy układać w obu przypadkach na nie związaną warstwę gruntującą.

#### 6.3.3. Kontrola wykonania izolacji nawierzchni

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metodą „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej  $\varnothing$  50 mm, naklejonych na powierzchni izolacionawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolacionawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacionawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 5 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania. Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

1 m<sup>2</sup> ułożonej izolacionawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie pola referencyjnego,
- przystosowanie robót do warunków atmosferycznych (np. zastosowanie namiotów),
- przygotowanie powierzchni betonowej lub stalowej do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacionawierzchni zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- wykonanie napraw ułożonej izolacionawierzchni.

Cena jednostkowa uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
PN ISO 8501-1:1996	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
Procedura IBDiM nr PM-TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X4	Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”
Procedura IBDiM nr PM-TM-X5	Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
Procedura IBDiM nr P0-2	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania





## **M.16.01.01. INSTALACJA ODPROWADZAJĄCA ŚCIEKI Z WPUSTÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru kolektora z rur PP, będącego elementem instalacji odwodnieniowej w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, montaż i odbiór kolektora z rur PP zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

1.4.1 Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

1.4.2 Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prosto-osiowy, mający zwykłe gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

1.4.3 Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

1.4.4 Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

1.4.5 Polipropylen – węglowodorowy polimer termoplastyczny otrzymywany w wyniku niskociśnieniowej polimeryzacji propylenu.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

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

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej są dopuszczalne tylko za pisemną zgodą Inżyniera i Projektanta.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2 oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 2.

Wszystkie materiały i wyroby użyte na placu budowy muszą odpowiadać wymaganiom zamawiającego, powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną. Każda partia materiału posiadać musi stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania.

System odwodnienia dobiera Wykonawca i przedkłada Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji. System odwodnienia powinien być dostosowany do systemu odprowadzenia wód opadowych z torowiska tramwajowego i zapewniać z nim szczelne połączenie.

Wybrany system odwodnienia powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

#### **2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

##### **2.2.1 Wymagania ogólne**

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych dla obiektów inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych.

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową oraz STWiORB.

Instalacja odwodnienia powinna zapewniać także możliwość elastycznego i szczelnego połączenia sączków do rury odpływowej.

#### 2.2.2 Rury i kształtki z polipropylenu PP

System odwodnienia należy wykonać z rur i kształtek odpornych zarówno na uszkodzenia mechaniczne jak i na działanie wysokich oraz niskich temperatur.

System odwodnienia należy wykonać z rur i kształtek odpornych na promieniowanie UV.

Rury powinny być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołodzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów, być wykonane z tworzywa nietoksycznego

Rury powinny charakteryzować się sztywnością obwodową min SN 8.

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Poszczególne elementy systemu odwodnienia powinny być prefabrykowane przez producenta systemu oraz dostarczane na budowę odcinkami tak by ograniczyć do minimum potrzebę prefabrykacji elementów na budowie i uzyskać wysoką jakość połączeń poszczególnych elementów systemu.

#### 2.2.3 Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte aprobatą techniczną.

#### 2.2.4 Czyszczaiki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaiki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

#### 2.2.5 Uszczelki

Uszczelki powinny być częścią systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

#### 2.2.6 Powłoki lakiernicze

Powłoki lakiernicze powinny być częścią systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną.

Kolorystykę zastosowanego systemu odwodnienia należy uzgodnić z Inżynierem.

#### 2.2.7 Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

System odwodnienia powinien być wyposażony w mocowania systemowe umożliwiające dostosowanie sposobu podwieszenia instalacji do konstrukcji obiektu oraz zapewniające kompensację wydłużeń liniowych powstających na skutek zmian temperatury oraz ruchów elementów konstrukcji obiektu (dylatacje).

Stalowe elementy systemu mocowania powinny być ocynkowane ogniowo oraz dodatkowo pokryte farbą proszkową (łączna grubość powłok  $\geq 120\mu\text{m}$ ). Elementy zawieszceń ocynkowane ogniowo i malowane farbą proszkową powinny być pozbawione gwintów oraz skonstruowane w ten sposób aby na budowie nie następowało ich skracanie oraz modyfikacje, których następstwem będzie uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 3.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt.4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wraz z wymaganymi uzgodnieniami.

## 5.2 Dokumentacja Technologiczna

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem instalacji odwodnieniowej Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi i Projektantowi Projekt Technologiczny Odwodnienia.

Projekt Technologiczny Odwodnienia powinien zawierać:

- Opis wybranego konkretnego systemu instalacji odwodnieniowej,
- Określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- Określoną ilość i rodzaj kształtek,
- Określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- Rysunki Technologiczne połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej i klasę sztywności obwodowej.

Projekt Technologiczny Odwodnienia powinien być opracowany na podstawie Dokumentacji Projektowej.

## 5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej i STWiORB:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągów, ustalić lokalizację elementów podwieszających),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

## 5.4 Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie do każdego obiektu mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji odwodnieniowej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z odpowiednimi przepisami, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w odpowiednich przepisach.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi przepisami) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez konstrukcję nośną.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dylatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

W miejscach podłączenia wpustów mostowych, w miejscach załamania kolektora i przy dojściu kolektorów wzdłuż podpór do poziomego terenu należy zamontować czyszczaki. Na długości kolektora należy stosować mufy kompensacyjne pozwalające na swobodne odkształcenia termiczne kolektora,

oraz odpowiednio rozmieszczone mocowania stałe i przesuwne. Przy przejściu przez dylatacje obiektu należy stosować kompensatory przemieszczeń. Wszystkie powyższe elementy należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka/poprzecznicę powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. z PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 6.

### 6.1 Wymagania ogólne

Kontrola jakości obejmuje sprawdzenie:

- montażu kolektora wraz z wszystkimi elementami armatury,
- prawidłowości montażu kompensatorów na długości kolektora,
- szczelności połączeń poszczególnych elementów odwodnienia,
- szczelności odwodnienia jako całości,
- prawidłowości wykonania podwieszeń kolektora tj. zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Dostawcy systemu podwieszeń lub aprobaty technicznej zastosowanego systemu,
- prawidłowości zabezpieczeń antykorozyjnych podwieszeń.

W sprawdzeniu szczelności szczególną uwagę należy zwrócić na miejsce połączenia wpustów z kolektorem oraz połączenie kolektora z kompensatorami.

Sprawdzenie należy wykonać poprzez oględziny zewnętrzne polegające na:

- sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzeniu szczelności układu odwodnienia.

Z przeprowadzonej kontroli należy sporządzić protokół i potwierdzić go wpisem do dziennika budowy. Do protokołu należy załączyć aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący [mb] ułożonego kolektora wraz z armaturą i podwieszeniem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 7.

### 8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są: protokół odbioru robót oraz obmiar wykonanych robót zgodnie z pkt. 7. niniejszej ST wraz z cenami jednostkowymi.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- opracowanie Dokumentacji Technologicznej,
- prace pomiarowe,
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur osłonowych,
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wbudowanie czyszczaków i kompensatorów,
- podłączenie wpustów i sączków do rury odwadniającej,
- dokonanie prób szczelności,
- oczyszczenie otoczenia robót,
- usunięcie odpadów wraz z utylizacją.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- [1] PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- [2] PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polipropylen (PP) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- [3] PN-EN 1852-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Polipropylen (PP) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- [4] PN-EN ISO 1873-1:2000 Tworzywa sztuczne -- Polipropylen (PP) do formowania wtryskowego i wytłaczania - System oznaczenia i podstawa do klasyfikacji
- [5] PN-EN 1519:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- [6] PN-EN ISO 7214:2012 Tworzywa sztuczne porowate - Polietylen - Metody badań
- [7]
- [8] PN-EN ISO 2505:2006 Rury z tworzyw termoplastycznych -- Skurcz wzdłużny -- Metoda i warunki badania
- [9] PN-EN ISO 580:2006 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych - - Kształtki wtryskowe z tworzyw termoplastycznych -- Metody wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
- [10] PN-EN ISO 9969:2008 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
- [11] PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania

### 10.2 Inne dokumenty

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

## **M.16.01.02. WPUSTY MOSTOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru wpustów mostowych żeliwnych w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, montaż i odbiór wpustów mostowych żeliwnych zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

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

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej są dopuszczalne tylko za pisemną zgodą Inżyniera i Projektanta.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2 oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 2.

Wszystkie materiały i wyroby użyte na placu budowy muszą odpowiadać wymaganiom zamawiającego, powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną. Każda partia materiału posiadać musi stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania.

#### **2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

##### **2.2.1. Wpust mostowy**

Wpusty należy dobrać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Wpust mostowy z odpływem pionowym DN150 o klasie obciążenia D400,

Wpusty mostowe powinny być wyposażone w wyjmowany kosz na zanieczyszczenia.

Stosuje się wpusty żeliwne odwodnienia typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, z kratką ściekową o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500cm<sup>2</sup>.

Wpusty powinny być dobrane w odniesieniu do obciążeń wynikających z klasy obciążenia obiektu mostowego.

Główne elementy konstrukcji wpustu wykonane są z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie:

$R_m \geq 200 \text{ MPa}$  wg PN-EN 1561:2012.

Materiały powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

W miejscach gdzie wymagane konstrukcja wpustów powinna być ściśle powiązana z systemem odwodnienia torowiska tramwajowego na obiekcie.

##### **2.2.2. Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

Materiały powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

#### 2.2.3. Zaprawa niskoskurczowa

Materiały powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 3.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt.4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wraz z wymaganymi uzgodnieniami.

#### 5.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od niej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

#### 5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wpusty ściekowe należy zamontować w miejscach i ściśle według wymogów określonych w Dokumentacji Projektowej.

W trakcie wykonywania hydroizolacji płyty pomostowej w miejscach wpustów, należy założyć ją poza krawędź kołnierzy wpustów na około 3 do 5 cm.

Celem zabezpieczenia otworu na wpust w trakcie układania warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni należy wykonać skrzynkę drewnianą o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów wpustu i wypełnienie przestrzeni między wpustem a nawierzchnią. Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstw nawierzchni nie ulegała odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania, krawędziami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w okresie robót, asfalt, nie dostał się do rury wpustowej. Wysokość skrzynki powinna być dopasowana do układanych warstw.

Wpusty należy osadzić na zaprawie niskoskurczowej, a ich brzegi uszczelnić materiałem trwale plastycznym, posiadającym Aprobatę Techniczną IBDiM.

Króćce wpustów należy wprowadzić za pośrednictwem elementów systemowych do kolektora.

Całość systemu odwodnieniowego należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 6.

#### 6.1. Wymagania ogólne

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie materiałów zgodnie z ustaleniami zawartymi w niniejszej Specyfikacji i Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją ze szczególnym uwzględnieniem usytuowania w pionie i planie,
- sprawdzenie poprawności działania wpustów i całego układu odwodnienia.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zapisane w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Jeżeli wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie mogą być przyjęte. W tym celu należy poprawić roboty wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami w celu doprowadzenia do zgodności ze Specyfikacją, po czym przedstawić je do ponownego odbioru.

## **6.2. Opis badań**

- 6.2.1. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić przed rozpoczęciem robót w celu wykrycia ewentualnych niezgodności z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji.
- 6.2.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją polega na porównaniu wykonanych robót oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów (za pomocą niwelatora i taśmy stalowej).
- 6.2.3. Sprawdzenie poprawności działania wpustów i całego układu odwodnienia (w tym kolektora wg osobnej specyfikacji) polega na sprawdzeniu jakościowym i ilościowym poprawności wykonania robót. Badania należy wykonać za pomocą oględzin zewnętrznych oraz próby wodnej.

6.2.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt.) osadzonego żeliwnego wpustu odwadniającego określonego typu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 7.

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### **8.2. Podstawa płatności**

Podstawą płatności są: protokół odbioru robót oraz obmiar wykonanych robót zgodnie z pkt. 7. niniejszej ST wraz z cenami jednostkowymi.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych,
- przygotowanie projektu organizacji robót,
- oczyszczenie i dopasowanie otworów w płycie pomostu,
- montaż wpustów wraz z uszczelnieniem po obwodzie,
- wypełnienie przestrzeni między wpustem a konstrukcją za pomocą zaprawy niskoskurczowej,
- zabezpieczenie wpustów na czas układania nawierzchni,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie odpadów wraz z utylizacją.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Normy**

- [1] PN EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- [2] PN-EN 1561:2012 Odlewnictwo -- Żeliwo szare

### **9.2. Inne dokumenty**

- 1) „Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002 r.



---

**M.16.01.09. DRENY DLA ODWODNIENIA IZOLACJI****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru drenów odwadniających izolację konstrukcji w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, montaż i odbiór drenów odwadniających izolację konstrukcji zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

**1.4 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

1.4.1. Dren – element którego konstrukcja składająca się ze szkieletu z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) oraz owijającego go szczelnie filtru z włókniny poliestrowej. Dren służy do odprowadzenia wody opadowej z powierzchni izolacji wodoszczelnej, przesączającej się przez nieszczelności nawierzchni.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

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

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej są dopuszczalne tylko za pisemną zgodą Inżyniera i Projektanta.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2 oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 2.

Wszystkie materiały i wyroby użyte na placu budowy muszą odpowiadać wymaganiom zamawiającego, powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną. Każda partia materiału posiadać musi stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania.

**2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Konstrukcję drenu dobiera Wykonawca i przedkłada Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

Dobrana konstrukcja drenu winna posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

Zestaw materiałów zawiera:

- szkielet wykonany z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) metodą kształtowania termicznego,

Wymagania wobec szkieletu:

Lp	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Odporność na wysoką temperaturę	°C	≥190	Procedura IBDiM Nr PB-TM-23
2	Wytrzymałość na ściskanie	kPa	≥750	Procedura IBDiM Nr PB-TM-24

- gruby filtr owijający szkielet, wykonany z włókniny poliestrowej.

Konstrukcję drenu musi zapewniać możliwość ułożenia na nim nawierzchni mostowej o dowolnej konstrukcji, w tym z mieszanek mineralno-asfaltowych układanych na gorąco.

Konstrukcję drenu musi zapewniać odporność na działanie substancji chemicznych typowych dla eksploatacji dróg typu: sól, oleje, benzyna.

Wykonawca może zastosować inny rodzaj drenu posiadający Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM, po uzyskaniu akceptacji Inżyniera

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 3.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt.4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wraz z wymaganymi uzgodnieniami.

#### 5.2 Lokalizacja drenów

Dreny należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 5.3 Wykonanie robót

Ułożenie drenu polega na rozwinięciu go wzdłuż przewidzianych w Dokumentacji Projektowej linii ściekowych i zaznaczenie na drenie urządzeń odwadniających, tj. wpustów i sączków. Dren powinien być dłuższy o 10÷15 cm od odległości pomiędzy wpustami lub sączkami, tak aby końcowy odcinek drenu można było zagiąć i umocować wewnątrz tych elementów.

Dren powinien być co kilka metrów przyklejany do podłoża za pomocą środków stosowanych do klejenia izolacji: roztworu asfaltowego, środka gruntującego do podłoża, lepiku itp.

Dren powinien być układany bezpośrednio przed ułożeniem pierwszej warstwy nawierzchni bitumicznej.

W celu uniemożliwienia przedostania się do wnętrza drenu cząstek gruntu, należy odciąć około 10 cm początkowych szkieletu, filtr poliestrowy odgiąć, zawinąć i przykleić do dolnej powierzchni drenu.

Łączenie podłużne poszczególnych odcinków drenu polega na wycięciu około 10 cm szkieletu, nasadzeniu jednego odcinka szkieletu na drugi na długości około 3 cm i nasunięciu filtra pozostałego po wycięciu odcinka szkieletu na drugi z łączonych elementów.

Minimalna grubość warstw bitumicznych ułożonych na drenie powinna wynosić 4 cm.

Dren nie powinien być narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych dłużej niż przez okres 2 miesięcy.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 6.

## 6.1 Wymagania ogólne

Następujące elementy podlegają kontroli:

- sprawdzenie materiałów,
- lokalizacja drenów,
- sposób ułożenia drenów (zamocowanie do konstrukcji, sposób wykonania zakładów itp.).

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący [mb] ułożonego drenu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 7.

### 8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są: protokół odbioru robót oraz obmiar wykonanych robót zgodnie z pkt. 7. niniejszej ST wraz z cenami jednostkowymi.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- ułożenie elementów prefabrykowanych drenów wraz z przygotowaniem powierzchni i ich zamocowaniem,
- osadzenie końców drenów w sączkach i wpustach,
- oczyszczenie otoczenia robót,
- usunięcie odpadów wraz z utylizacją.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Inne dokumenty

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

**M.16.01.08. SĄCZKI DLA ODWODNIENIA IZOLACJI****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru sączków odwadniających izolację w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, montaż i odbiór sączków odwadniających izolację konstrukcji zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

**1.4 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

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

Odchylenia od Dokumentacji Projektowej są dopuszczalne tylko za pisemną zgodą Inżyniera i Projektanta.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2 oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 2.

Wszystkie materiały i wyroby użyte na placu budowy muszą odpowiadać wymaganiom zamawiającego, powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną. Każda partia materiału posiadać musi stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania.

**2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Sączki powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, być odporne na zakres temperatury od - 35°C do 230°C oraz posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz Atest wytwórcy.

W miejscach gdzie wymagane konstrukcja sączków powinna być ściśle powiązana z systemem odwodnienia torowiska tramwajowego na obiekcie.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 3.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt.4.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wraz z wymaganymi uzgodnieniami.

**5.2 Wymagania szczegółowe**

Rurki sączków należy montować przed betonowaniem konstrukcji mocując je do zbrojenia, wg rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę oraz zgodnie z wytycznymi montażu zamieszczonymi w aprobatkach technicznych zastosowanych materiałów.

Za zgodą Inżyniera, dopuszcza się montaż polegający na wklejeniu lejków sączków przy użyciu klejów na bazie żywicy epoksydowej, w uprzednio nawierconych w konstrukcji otworach.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie precyzuje sączki należy montować w liniach odwodnienia, bezpośrednio przed dylatacjami. Montaż sączków należy przeprowadzić szczególnie starannie, zapewniając ich zagłębienie co najmniej 3 mm poniżej górnej powierzchni płyty pomostu, przy czym

konieczne jest zapewnienie łagodnego przejścia z poziomu płyty na poziom krawędzi lejka spustowego.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu. W tym celu końce sączków należy wprowadzić do kolektora za pośrednictwem uszczelek.

Projekt Organizacji Robót powinien precyzować sposób montażu, oraz uwzględniać pomosty i podesty, a także bezpieczeństwo ruchu na i pod obiektem mostowym.

W miejscach gdzie wymagane konstrukcja sączków powinna być ściśle powiązana z systemem odwodnienia torowiska tramwajowego na obiekcie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 6.

### **6.1 Wymagania ogólne**

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków,
- działanie sączka i jego efektywność
- zdolność transportu wody przez dreny do sączków i na zewnątrz konstrukcji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 sztuka (szt.) osadzonego sączka o określonych parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 7.

### **8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności są: protokół odbioru robót oraz obmiar wykonanych robót zgodnie z pkt. 7. niniejszej ST wraz z cenami jednostkowymi.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie i umocowanie sączka do zbrojenia konstrukcji,
- ew. wykonanie, oczyszczenie i dopasowanie otworów w płycie pomostu,
- połączenie sączków z kolektorem wraz z uszczelnieniem,
- oczyszczenie otoczenia robót,
- usunięcie odpadów wraz z utylizacją.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- [1] PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [2] PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów - Wymiary
- [3] PN-EN ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
- [4] PN-EN ISO 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 3: Kształtki
- [5] PN-91/C-89419 Poliamidy
- [6] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

### **10.2 Inne dokumenty**

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

**M.17.00.00 ŁOŻYSKA****M.17.01.02. ŁOŻYSKA GARNKOWE****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru robót związanych z wbudowaniem łożysk garnkowych w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wszystkich robót umożliwiających i mających na celu wykonanie, montaż i odbiór łożysk garnkowych w ramach przedmiotu zadania.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

- **Łożysko mostowe** - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań z ustroju nośnego na podporę w sposób zamierzony przez projektanta, z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych oraz ewentualnych przesunięć.
- **Łożysko garnkowe** – łożysko mostowe o konstrukcji umożliwiającej obroty opartych na nim ustrojów nośnych mostów wokół dowolnej osi poziomej (przegub punktowy) dzięki plastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka.
- **Łożysko wielokierunkowe** - łożysko, w którym są przewidziane przemieszczenia kątowe i przesunięcia poziome zarówno wzdłuż jak i w poprzek podpartego elementu.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

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

**2. MATERIAŁY****2.1 Podstawowe parametry**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej ST są łożyska garnkowe stałe oraz jednokierunkowo i wielokierunkowo przesuwne.

Wszystkie zastosowane na obiekcie łożyska muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną, dopuszczającą je do stosowania w budownictwie mostowym, wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą być wykonywane wg projektu roboczego opracowanego przez Producenta na podstawie podstawowych parametrów określonych przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej (charakterystyczna siła pionowa i wielkości przesuwu w kierunku podłużnym i poprzecznym do osi obiektu), które należy podać w zamówieniu. Projekt łożysk podlega akceptacji Inżyniera.

Typy łożysk oraz wymagane parametry wytrzymałościowe i geometryczne podano na rysunku schematu ułożyskowania zawartym w Dokumentacji Projektowej.

## 2.2 Wymagania ogólne

Producent łożysk jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, aprobatą techniczną IBDiM oraz normami:

- PN-S-10060:1998: Obiekty mostowe - Łożyska - Wymagania i metody badań,
- BN-69/8935-03 Drogi samochodowe,,
- PN-82/S-10052 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Projektowanie
- PN-89/S-10050 Obiekty mostowe - Konstrukcje stalowe - Wymagania i badania.

W trakcie odbioru łożysk w wytwórni, Producent powinien przekazać świadectwo jakości wykonania, które musi zawierać charakterystykę fizyko-mechaniczną łożysk określoną na podstawie badań losowo wybranych elementów oraz gwarancję na łożyska i ich zabezpieczenie antykorozyjne.

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy sprawdzić zgodność podstawowych wymiarów i kształtu z opisem łożysk, który musi być podany zarówno w dokumentach przewozowych jak i na tabliczce znamionowej.

## 2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy stalowe łożysk winny być zabezpieczone zgodnie z PN-S-10060:1998.

Elementy elastomerowe należy chronić przed olejami, smarami i różnymi rozpuszczalnikami organicznymi

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 3.

Sprzęt do montażu łożysk winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt.4.

Łożyska należy dostarczać w kompletach. Przygotowanie do transportu oraz składowanie należy wykonać według instrukcji Producenta. Wymaga się aby łożyska były zabezpieczone przed:

- wpływami atmosferycznymi przez zastosowanie opakowań szczelnych (np. folia PVC),
- możliwością przemieszczeń poszczególnych elementów łożyska względem siebie, np. przez zastosowanie sztywnych obejm lub skręcenie śrubami,
- możliwością przemieszczeń w czasie transportu, np. przez umieszczenie kompletnych łożysk w drewnianych skrzyniach.

Łożyska należy składować w pomieszczeniach suchych oraz zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i pyłem. Szczególnie należy chronić powierzchnie ślizgowe łożysk.

Dokumenty przewozowe łożysk powinny zawierać następujące oznaczenia:

- nazwę Producenta,
- rodzaj i typ łożyska,
- kierunki przesuwu,
- nośność pionową,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- wytyczne transportu i montażu,
- certyfikaty materiałów podstawowych, w tym zabezpieczenia antykorozyjnego,
- rok produkcji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane.

W rysunkach roboczych łożysk należy:

- Podać szczegóły konstrukcyjne łożysk,
- określić szczegóły zamocowania łożysk do belek i ciosów podłożyskowych.

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z PN-S-10060:1998.

Producent łożysk obowiązany jest do wystawienia atestu potwierdzającego zgodność wykonania z wymaganiami Aprobata Technicznej, niniejszej ST oraz Dokumentacji Projektowej i przedstawia go Inżynierowi do akceptacji.

## 5.2 Zakres wykonywanych robót

Łożyska należy montować zgodnie z wytycznymi montażu opracowanymi przez Producenta.

Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować ewentualne kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać ściśle wg instrukcji Producenta łożysk.

Jeżeli wymagania Producenta zalecają zastosowanie podsadzania, dopuszcza się stosowanie tylko i wyłącznie podlewek posiadających aprobatę techniczną IBDiM. Przygotowanie powierzchni betonu pod podlewkę oraz sposób przygotowania samej zaprawy musi być zgodny z jej aprobatą techniczną. Zaprawę należy tak wykonać, aby pod ustawionymi łożyskami nie było pustek ani twardszych miejsc. Materiał podlewki musi przenosić siły przyłożone do konstrukcji bez uszkodzeń. Opuszczenie konstrukcji przęsła na łożysko może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podsadzkę wymaganej wytrzymałości. Górna powierzchnia każdej podsadzki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Ustawienie łożysk bez zapewnienia spływu wody z poszczególnych elementów i z niszy łożyskowej jest niedozwolone.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 6.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz obowiązującymi wymaganiami i normami.

### 6.1 Zasada badań

Badania powinny być wykonane w trzech etapach:

- badania wykonania warsztatowego łożysk przeprowadzone w wytwórni, przed ich wysłaniem na budowę,
- badania łożysk po ich ustawieniu,
- badania ostateczne.

Wyniki badań odbiorczych wg a) i c) powinny być podane w protokole. Wyniki badań wg b) powinny być wpisywane na bieżąco do Dziennika Budowy. Protokoły z wyników badań i wpisy do Dziennika Budowy powinny zawierać co najmniej: datę, zakres badań, opis badań, otrzymane wyniki oraz ich ocenę. W protokole należy również podać, czy wykonanie jest zgodne z Dokumentacją Projektową, a jeśli nie, to zakres wprowadzonych zmian i uzasadnienie ich wprowadzenia.

Tolerancje należy kontrolować zgodnie z normą PN-S-10060:1998 „Obiekty mostowe -- Łożyska -- Wymagania i metody badań” i warunkami podanymi w aprobacie technicznej IBDiM.

### 6.2 Badania wykonania warsztatowego

Zakres badań powinien obejmować:

- sprawdzenie materiału łożysk,
- oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk,
- sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania jako całości.

### 6.3 Badania i kontrola łożysk

Łożyska powinny podlegać kontroli wewnętrznej (u Producenta) i zewnętrznej (zlecanej przez Inwestora). Wyniki kontroli przeprowadzonej przez Producenta powinny być zanotowane w księdze kontrolnej, dostępnej dla kontroli zewnętrznej. Księgi te powinny być przechowywane w zakładzie produkcyjnym przez min. 5 lat. W ramach kontroli wewnętrznej sprawdzeniu podlegają:

- cechy materiałowe stali i PTFE,
- zewnętrzne cechy geometryczne,
- dokładność przylegania powierzchni ślizgowych,



- chropowatość powierzchni polerowanych,
- gotowe łożyska.

Po wbudowaniu łożyska, okresowe kontrole powinny odbywać się co najmniej:

- raz na kwartał w ciągu pierwszego roku eksploatacji obiektu,
- raz w roku w latach następnych.

Generalnie kontrola łożysk powinna obejmować sprawdzenie:

- materiału użytego na łożyska,
- jakości gotowych łożysk,
- usytuowania łożysk w planie,
- wypoziomowania łożysk,
- położenia łożyska w stosunku do innych łożysk.

#### 6.4 Wykonanie warsztatowe

Tolerancje wymiarów zewnętrznych:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| • tolerancja wymiarów w planie:   | $\pm 3$ mm                          |
| • tolerancja grubości lub wysokości:  | $\pm 3$ mm                          |
| • tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni:<br>lub 0,2 % dłuższego boku powierzchni prostokątnej | 0,2 % średnicy powierzchni okrągłej |
| • tolerancja pasowania między tłokiem a cylindrem:  | od + 0,75 do 1,25 mm                |

#### 6.5 Warunki techniczne montażu łożysk

Przed zabetonowaniem należy łożyska wizualnie skontrolować. Zauważone wady może usunąć jedynie Producent.

Przed zabetonowaniem należy skontrolować:

- d) zgodność typu łożyska z Dokumentacją Projektową,
- e) ustawienie łożysk w planie - łożyska powinny być ustawiane na podporach w ten sposób, że położenie ich osi nie powinno odbiegać więcej niż 3,0 mm od położenia projektowanego,
- f) odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego nie powinno przekraczać 2 mm w stosunku do rzeczywistych wymiarów konstrukcji po zmontowaniu,
- g) poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w tolerancji  $\pm 0,0001$  sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej i nie powinny przekraczać  $\pm 5$  mm,
- h) pochylenie łożysk - tolerancja pochylenia łożysk powinna wynosić 1:200 w dowolnym kierunku,
- i) wielkość i kierunek wstępnego przesunięcia - łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia  $+10^{\circ}\text{C}$  i przy obciążeniu przęsa połową obciążenia ruchomego przyjętego w Dokumentacji Projektowej.

W czasie podlewania łożysk zaprawą, kontroli podlega jakość zaprawy, sposób jej wprowadzania i zagęszczania.

Po wykonaniu ustroju nośnego należy skontrolować:

- oczyszczenie łożysk z betonu,
- stan zabezpieczenia antykorozyjnego dostępnych części łożyska,
- zdolność łożyska do przesuwu,
- zdolność łożyska do przechyłu.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 szt. (sztuka) wbudowanego i odebranego łożyska określonego typu. Płaci się za ilość wbudowanych i odebranych łożysk.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 7.

### 8.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Konieczne jest wykonanie odbioru ustawienia łożysk przed ich zastabilizowaniem, w czasie którego sprawdza się:

- typ łożyska,
- rzędne ustawienia,
- ustawienie w planie,
- wypoziomowanie łożyska,
- zorientowanie względem osi mostu.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół.

### 8.3 Odbiór końcowy

Odbioru końcowego dokonuje Inżynier, na podstawie wyników badań i kontroli zgodnie z pkt 6 niniejszej ST.

Do odbioru końcowego należy przedłożyć:

- aprobaty techniczne łożysk,
- świadectwo jakości łożysk wydane przez Producenta, zawierające gwarancję na łożyska i ich zabezpieczenie antykorozyjne,
- protokoły z wszystkich przeprowadzonych badań i kontroli.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są: protokół odbioru robót oraz obmiar wykonanych robót zgodnie z pkt. 7. niniejszej ST wraz z cenami jednostkowymi.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami,
- ustawienie na podlewce i zamocowanie łożyska (z dostosowaniem wychylenia łożyska przesuwne do aktualnej temperatury),
- wykonanie i rozebranie rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych wraz z utylizacją.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |      |                  |   |
|------|------------------|---|
| [1]  | PN-S-10060:1998: | Obiekty mostowe - Łożyska - Wymagania i metody badań.   |
| [2]  | PN-89/S-10050    | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.                                    |
| [3]  | PN-82/S-10052    | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.  |
| [4]  | BN-69/8935-03    | Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.                     |
| [5]  | PN-67/H-04311    | Próba statyczna rozciągania metali przy obniżonych temperaturach.                             |
| [6]  | PN-75/H-84019    | Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki.                   |
| [7]  | PN-87/M-04251    | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.   |
| [8]  | PN-85/M-04254    | Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych. |
| [9]  | PN-87/M-04251    | Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.   |
| [10] | PN-80/C-04238.   | Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.   |

- [11] PN-EN ISO 1183-1:2004 (U) Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa.
- [12] PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania.
- [13] PN-ISO 3755:1994 Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia.
- [14] BN-69/8935-03 Drogi samochodowe

#### **10.2 Inne dokumenty**

- 1) Wymagania techniczne wykonania i odbioru łożysk mostowych. Informacje i instrukcje, Zeszyt 43. IBDiM, Warszawa 1994.

**M.18.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE****M.18.01.03. DYLATACJE MODUŁOWE****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Ogólnej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru dylatacji modułowych typu szczelnego w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przekrycia przerw dylatacyjnych w miejscach wskazanych przez Dokumentację Projektową i obejmują:

- wykonanie urządzenia dylatacyjnego i dostarczenie na obiekt,
- przygotowanie przerw dylatacyjnych,
- montaż urządzenia dylatacyjnego.

Rodzaj i przesuwów urządzeń dylatacyjnych wg Dokumentacji projektowej.

Zaprojektowano dylatacje z wkładkami neoprenowymi z odwodnieniem w osi cieku.

**1.4 Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

- Szczelina dylatacyjna – przerwa w ciągłości obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca dodatkowe siły wewnętrzne w jej przekrojach.
- Urządzenie dylatacyjne - urządzenie umożliwiające swobodne odkształcenia przęseł obiektu mostowego przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną celem niezakłóconego ruchu pojazdów lub pieszych.
- Szczelne urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne uniemożliwiające dostęp wody i zanieczyszczeń włąb szczeliny dylatacyjnej.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych”.

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

**1.5.1 Dokumentacja techniczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót opracuje Projekt Technologii i Organizacji Robót Wykonania i Montażu Dylatacji i przedłoży do akceptacji Inżynierowi.

**1.5.2 Inne wymagania**

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2 oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 2.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i „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”.

Wszystkie materiały i wyroby użyte na placu budowy muszą odpowiadać wymaganiom zamawiającego, powinny być zgodne z odpowiednią Polską Normą lub posiadać aprobatę techniczną. Każda partia materiału posiadać musi stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania.

Urządzenia dylatacyjne powinny być montowane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

### 2.2 Urządzenia dylatacyjne

Zastosowane urządzenia dylatacyjne muszą zapewniać wymagane w Dokumentacji Projektowej przesuwu. Stalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy stalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowanych na budowie) powinny być wykonane ze stali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych np. przez metalizację ogniową cynkiem, pokrycie powłokami malarskimi antykorozyjnymi itp.

Taśma uszczelniająca (wkładka neoprenowa) musi być odporna na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), temperaturę i starzenie – zaprojektowano dylatacje z wkładkami neoprenowymi z odwodnieniem w osi cieku. Jej kształt oraz połączenie z profilami stalowymi musi być tak skonstruowane, aby zapewniać szczelność całej dylatacji.

Konstrukcja przykrycia dylatacyjnego powinna spełniać następujące warunki:

- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne w ciągu określonego przez czas określony w Dokumentacji Projektowej lecz nie krócej niż 20 lat,
- zapewniać szczelność połączenia,
- przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu,
- zapewniać zabezpieczenie przerw dylatacyjnych nieprzerwanie na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników.
- mieć odpowiednio ukształtowane krawężniki stanowiące integralną część urządzenia,
- być łatwa w montażu i naprawie przy dostępie od góry (montaż i ewentualną wymianę wkładki neoprenowej można wykonać tylko w całości),
- być zamocowane za pomocą śrub lub kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przenoszenie sił od dynamicznych oddziaływań kół pojazdów,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- zapewniać równość nawierzchni,
- zapewniać swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zapewniać zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- zapewniać swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Dylatacje powinny przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu, na wysokości wierzchnich warstw nawierzchni jezdni i wyniesionych poboczy technicznych lub chodników, z załamaniem linii urządzenia dylatacyjnego między jezdnią a chodnikiem (wyniesionym poboczem technicznym) w obrębie krawężników i belek gzymsowych.

W miejscach wskazanych przez Dokumentację projektową urządzenia dylatacyjne powinny być wyposażone w strefie jezdni w elementy tłumiące hałas (nakładki wyciszające). Nie dopuszcza się

mocowania elementów tłumiących hałas poprzez spawanie. Elementy te powinny być ze względów eksploatacyjnych mocowane na śruby.

Urządzenie dylatacyjne musi posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

#### 2.2.1. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych przez pomalowanie farbami antykorozyjnymi. Elementy stalowe, na które należy nanieść powłokę antykorozyjną powinny być oczyszczone do stopnia czystości Sa.2 ½ wg PN-ISO 8501-1. Elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką antykorozyjną, zestawem farb epoksydowo-poliuretanowych (farby nie dotyczą powierzchni stykających się z betonem cementowym oraz betonem asfaltowym). Całkowita grubość powłoki antykorozyjnej doszczelniającej określona wg PN-EN ISO 2808:2008 powinna wynosić min. 320 µm. Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny być określone w aprobacie technicznej urządzenia dylatacyjnego lub w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. W takim przypadku materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny mieć aprobatę techniczną IBDiM.

### 2.3 Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa klasy A-IIIN (BSt500) wg M.12.01.00. „Stal zbrojeniowa”.

### 2.4 Beton

Beton zgodnie z Dokumentacją projektową wg M.13.01.01. „Beton konstrukcyjny”.

Do wypełnienia stref zakotwień należy użyć betonu klasy odpowiadającej klasie betonu konstrukcji.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 3.

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia wg M.12.01.00. „Stal zbrojeniowa”.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania wg M.13.01.01. „Beton konstrukcyjny”.

W celu zamontowania urządzenia dylatacyjnego Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie dźwigiem o udźwigu i wysięgu niezbędnym do zamontowania dylatacji.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt.4.

Transport mieszanki betonowej wg M.13.00.00. „Beton”.

Transport stali zbrojeniowej wg M.12.00.00. „Zbrojenie”.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inżyniera, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej, o długości zbliżonej do długości dylatacji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty wraz z wymaganymi uzgodnieniami.

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta i akceptacji Inżyniera jest niedopuszczalne.

## 5.2 Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego

Przed przystąpieniem do robót (i produkcji urządzenia dylatacyjnego!) Wykonawca przedstawi Inżynierowi Dokumentację Technologiczną urządzenia dylatacyjnego.

### 5.2.1. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt powinien wykonać Producent urządzenia na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi konstrukcji w strefie dylatacji,
- w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnie z uwzględnieniem ewentualnych skosów w odniesieniu do osi podłużnej obiektu.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnie i płyty chodnikowe.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów (takich jak profile dylatacyjne, trawersy, kotwy w strefie jezdni i chodników, blachy osłonowe, blachy fartuchowe itp.),
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodników,
- kształt w planie oraz dokładne wymiary wnętrza dylatacyjnej,
- klasę betonu we wnętrzu dylatacyjnej,
- rzędne urządzenia w punktach charakterystycznych,
- rozmieszczenie, kształt i średnicę, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,
- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej.

### 5.2.2. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien m.in. określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ściance przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta,
- kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią – uszczelnienie styku.

## 5.3. Przygotowanie stref zakotwień dylatacji

### 5.3.1. Przygotowanie wnętrza dylatacyjnych

Przygotowanie wnętrza do zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy pomiędzy sąsiednimi konstrukcjami w rejonie dylatacji,
- oczyszczenie wnętrza dylatacyjnej wraz z usunięciem frakcji luźnych betonu i piaskowaniem zbrojenia wystającego z konstrukcji,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzeń dylatacyjnych do płyty pomostu.

## 5.4. Montaż urządzeń dylatacyjnych

Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne.

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez uprawnionego Wykonawcę i obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,

- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu z uwzględnieniem wstępnego zaciśnięcia, w celu wyeliminowania wpływu pękań,
- zabetonowanie stref zakotwień względnie zamocowanie urządzenia śrubami z uprzednim wykonaniem podlewki z zaprawy epoksydowej,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego.
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie styków.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwartości urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu.

### 5.5. Zabetonowanie wnęki dylatacyjnej

Zabetonowanie wnęki dylatacyjnej wg M.13.00.00. „Beton”.

### 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 6.

#### 6.1. Zakres badań

Kontrola jakości robót powinna obejmować sprawdzenie:

- aprobat technicznych zastosowanych urządzeń dylatacyjnych i atestów Producenta,
- zgodności wymiarów i typu dylatacji projektem,
- przygotowania strefy zakotwień szczeliny dylatacyjnej,
- prawidłowości ustawienia dylatacji w planie i pionie,
- prawidłowości zabetonowania (m.in. utrzymanie założonej szerokości szczeliny dylatacyjnej),
- kompletności dylatacji po zakończonym montażu (przykrycia gzymsów, krawężników itp.),
- szczelności dylatacji,
- wielkości rozwarcia dylatacji,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień, chyba że producent podaje inaczej).

Z przeprowadzonej kontroli należy sporządzić protokół i potwierdzić go wpisem do Dziennika Budowy. Kontroli dokonuje Inżynier.

#### 6.2. Tolerancje montażu

Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm.

Błąd poziomego ustawienia rozwartości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm.

#### 6.3. Badanie szczelności

badanie szczelności strefy dylatacyjnej należy przeprowadzić następująco:

- a) w strefie dylatacyjnej umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte naczynie o wysokości 0,12m i o szerokości większej niż szerokość dylatacji o 0,30m po każdej stronie dylatacji,
- b) naczynie wypełnić wodą do wysokości o 0,10m,
- c) wodę utrzymać przez 24 h

Za pozytywny wynik próby należy uznać nie obniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.



#### 6.4. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 metr bieżący [mb] zmontowanego i odebranego urządzenia dylatacyjnego. Długość przekrycia mierzy się w świetle ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego. Do długości nie wlicza się osłon pionowych dylatacji na gzymsach.

#### 7. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DMU.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz M.00.00.00 „Wymagania ogólne robót mostowych” pkt. 7.

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

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Odbiór urządzenia dylatacyjnego dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbiorowi podlegają poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy. Odbiór materiałów dokonywany jest na podstawie atestów Producenta. Odbiór montażu urządzeń dylatacyjnych należy przeprowadzić na podstawie warunków kontroli wg pkt. 6 niniejszej ST.

Do odbioru końcowego należy przedłożyć kartę gwarancyjną dylatacji. Producent urządzeń dylatacyjnych powinien zapewnić serwis, zwłaszcza w zakresie elementów gumowych.

#### 8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są: protokół odbioru robót oraz obmiar wykonanych robót zgodnie z pkt. 7. niniejszej ST wraz z cenami jednostkowymi.

Cena jednostkowa 1mb urządzenia dylatacyjnego obejmuje:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie Dokumentacji Technologicznej,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie, wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury,
- dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu,
- zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej,
- zamontowanie uszczelnienia dylatacji,
- oczyszczenie terenu robót,
- usunięcie odpadów wraz z utylizacją.

#### 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 9.1. Normy

- |     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| [1] | PN-91/S-10042         | Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.  |
| [2] | PN-82/S-10052         | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.   |
| [3] | PN-89/S-10050         | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.   |
| [4] | PN-EN ISO 1461:2011   | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metoda zanurzeniowa (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania  |
| [5] | PN-EN ISO 8501-1:2008 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |
| [6] | PN-EN ISO 2808:2008   | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki   |

##### 9.2. Inne dokumenty

- 1) 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)
- 2) Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-07/96 – Badanie odporności konstrukcji modułowego urządzenia dylatacyjnego na powtarzalne obciążenia dynamiczne. IBDiM, Warszawa 1996



## M.19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

### 1. WSTEP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy montażu krawężnika kamiennego mostowego 18x20cm w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### 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 przy montażu krawężnika kamiennego mostowego 18x20cm, kotwionego w kapie betonowej na obiekcie mostowym i wzdłuż skrzydeł i obejmują :

- a) dostawę materiałów
- b) wiercenie w krawężnikach poziomych otworów na kotwy i osadzenie kotew
- c) montaż krawężnika na warstwie gysu bazalt. 4-6mm otoczonego kompozycją epoksydową gr.śr.4cm,
- d) uszczelnienie styków między elementami i styku krawężnika z kapą chodnikową masą trwale plastyczną.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1. Krawężniki kamienne** – bloki materiału kamiennego ze skał magmowych lub metarmoficznych rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. Podlewka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, odpowiadające wymaganiom obowiązujących norm i niniejszej ST. Materiały powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 2.2. Krawężnik kamienny mostowy

Należy wbudować krawężnik kamienny mostowy 18x20cm kl.I odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1343.

### 1.3. Wymagania dotyczące materiału kamiennego

Krawężniki należy wykonać z bloku materiału kamiennego ze skał magmowych lub metamorficznych. Należy zastosować krawężniki granitowe.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego, z którego należy wykonać krawężniki:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym  $\geq 130$  MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego  $\leq 0,25$  cm,
- wytrzymałość na uderzenie  $\geq 13$  uderzeń,
- nasiąkliwość wodą  $\leq 0,5$  %,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5cm od góry powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa.

### 2.4. Podlewka pod krawężniki

Krawężniki należy układać na zaprawie niskoskurczowej.

Wymagane cechy utwardzonej (związanej) zaprawy niskoskurczowej:

- skurcz po 90 dniach:  $\leq 0,8\%$
- gęstość:  $2300 \pm 200$  kg/m<sup>3</sup>
- wytrzymałość na ściskanie:
  - po 7 dniach  $\geq 30$  MPa
  - po 28 dniach  $\geq 45$  MPa
  - po 90 dniach  $\geq 45$  MPa
- współczynnik sprężystości przy ściskaniu: 25÷40 GPa (Instrukcja ITB 194)
- mrozoodporność po 150 cyklach: F150 (wg PN-EN 206-1)

Należy stosować zaprawę niskoskurczową posiadającą Aprobate Techniczną lub inne dokumenty i certyfikaty potwierdzające możliwość stosowania w budownictwie inżynierskim.

### 2.5. Kotwy.

Kotwy  $\phi$  12 o długości 500mm należy wykonać ze stali B500SPi stosować do połączenia krawężników mostowych z kapą chodnikową zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych, karta CHO5.1. Do wklejania kotew należy stosować klej na bazie żywic epoksydowych, posiadający Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM lub inne dokumenty i certyfikaty potwierdzające możliwość stosowania w budownictwie inżynierskim

### 2.6. Kanałik

Należy zastosować kanałiki w podlewce krawężnika dla przepływu wody wypełnione geowłókniną filtracyjną o rozstawie co 1 m. Paski należy wyciąć równolegle do kierunku przeszywania geowłókniny.

### 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Zaprawę niskoskurczową można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące.

## 3. SRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne". Wykonawca winien dysponować sprawnym technicznie sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podlewki.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne". Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów potrzebnych dla ułożenia krawężników powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających ich dobry stan techniczny. Krawężniki można

przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości > 5 cm.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5. Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty.

### 5.2. Ustawienie krawężników mostowych

Roboty związane z ustawieniem krawężników obejmują:

- geodezyjne wyznaczenie położenia krawężnika,
- ułożenie i zamocowanie elementów oporowych w celu ułożenia podlewki pod krawężnikiem (z listew i płyt),
- ułożenie krawężników,
- wypełnienie przerw między elementami zaprawą niskoskurczową,
- rozbiórka elementów oporowych,
- zabezpieczenie elementów krawężnika przed przesunięciem i uszkodzeniem.

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie niskoskurczowej. Styki krawężników sąsiednich należy uszczelnić za pomocą zaprawy niskoskurczowej. Wszystkie spoiny między elementami krawężnika powinny być trwale szczelne. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory  $\varnothing 15$  mm, L = 10cm w rozstawie 2 szt./1m w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

Styki krawężników powinny być dodatkowo odporne na materiały ropopochodne.

### 5.3. Wykonanie kanalików

W celu odprowadzenia wody zbierającej się za krawężnikiem od strony płyty chodnika w podlewce należy wykonać kanalik wypełniony geowłókniną filtracyjną. W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami należy ją wymienić.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady ogólne.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00.

### 6.2. Zakres kontroli

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie deklaracji zgodności materiałów,
- badanie laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika i uszczelnienia spoin.

### 6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

Sprawdzenie obejmuje:

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.

Sprawdzenie wymiarów odbywa się przy pomocy linii z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- wysokość  $\pm 1$  cm
- szerokość  $\pm 0,3$  cm

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych, szczerb i uszkodzeń oraz kątów zgodnie z zasadami normy PN-EN 1343. Sprawdzenie faktury – wizualne. Próbkę krawężników do badań cech zewnętrznych należy pobrać wg PN-EN 1343.

## 6.2. Badania laboratoryjne

Wykonywać na żądanie Inżyniera, gdy dostarczone krawężniki budzą wzrokowo wątpliwości co do ich jakości.

Powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-EN 1926:2007. Dostarcza wytwórnia.
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755:2008,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005,
- badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-EN 12372.

## 6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

Sprawdzenie obejmuje:

- wizualna ocena jakości Robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia,
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia,
- sposób wykonania kanalików,
- drożność kanalików

Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.

Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

## 6.5. Kontrola wypełnienia spoin

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

# 7.OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest 1mb ustawionego i odebranego krawężnika kamiennego wraz z podlewką i uszczelnieniem

# 8.ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 6.3 ST,
- odbiór ostateczny poprzez sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika na podstawie badań podanych w pkt.6.4 i 6.5 niniejszej ST.
- wykonanie podlewki.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu Robót z wymaganiami, Roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Warunki ogólne.

Ogólne warunki płatności określone zostały w ST DM.00.00.00.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m (metra) wykonanego krawężnika kamiennego na obiekcie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie krawężników: nawiercenie otworów dla osadzenia kotew,
- wykonanie podlewki pod krawężnik: z zaprawy niskoskurczowej i pielęgnacja podłoża,
- ustawienie krawężnika wraz z jego regulacją,
- uszczelnienie spoin,
- wykonanie badań wg pkt 6
- oczyszczenie miejsca robót.

W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły)
PN-EN 1343	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 12372	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej
PN-EN 12407	Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
PN-EN 13242	Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
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
PN-EN 1926:2007	Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie

### 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.

## M19.01.02 Bariery ochronne stalowe

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier stalowych, ochronnych w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem barier ochronnych z poręczą, stalowych typu H2W3 B z pochwytem. Zakres robót obejmuje wykonanie montażu barier na kapach chodnikowych za pomocą systemu mocowania oferowanego przez Producenta.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Metalowa bariera ochronna** – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach,

**Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego,

**Bariera dzieląca** – bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię,

**Poziom powstrzymywania** - jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywania określane są na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na: - małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych); normalne: N1, N2; podwyższone: H1, H2, H3; bardzo wysokie: H4a, H4b,

**Szerokość pracująca** - jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia bariery,

**Bariera z poręczą** – bariera ochronna nadbudowana stalowym podchwytem.

**Poziom intensywności zderzenia** - jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD,

**ASI** - wskaźnik intensywności przyspieszenia. ASI jest wielkością bezwymiarową obliczaną zgodnie z normą PN-EN 1317. Maksymalna wartość ASI jest uważana za miarę ciężkości wypadku pasażerów w uderzającym w przeszkodę pojeździe. ASI jest jednym z najważniejszych parametrów barier ochronnych,

**THIV** - teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia. Jest to wartość teoretycznej prędkości uderzenia głowy osoby przebywającej w pojeździe w powierzchnię wewnątrz pojazdu na skutek uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z normą PN-EN 1317, wyrażona w km/h,

**PHD** - opóźnienie głowy po zderzeniu - jest to wartość opóźnienia, jakiej doznaje głowa osoby znajdującej się w pojeździe w momencie uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z warunkami określonymi w normie PN-EN 1317, wyrażona w jednostkach przyspieszenia ziemskiego (g). Maksymalna wartość opóźnienia nie może przekroczyć 20g.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi przepisami, ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” i odpowiednimi ujednoliconymi normami polskimi i europejskimi.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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



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

Bariery ochronne powinny podlegać badaniom normy PN-EN 1317-2:2001 i wykazywać własności kolizyjne zgodne z tą normą.

Bariery energochłonne przewidziane do wbudowania powinny charakteryzować się parametrami zgodnymi z dokumentacją projektową oraz „Wytycznymi stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D.M.U.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wymagania materiałowe dla drogowych barier ochronnych powinny spełniać wymagania zawarte w dokumentacji technicznej producenta, potwierdzone certyfikatami i znakiem budowlanym „B” lub „CE”.

### **2.2. Bariery metalowe**

Metalowe bariery ochronne dostarczone na budowę muszą posiadać znak budowlany B lub znak CE oraz mieć deklarację zgodności producenta. Producent musi udokumentować powyższe posiadaniem Certyfikatów wydanych przez notyfikowaną jednostkę. Aby bariera mogła zostać oznaczona znakiem B lub CE zgodnie z normą, należy przeprowadzić próby zderzeniowe oraz określić podstawowe parametry funkcjonalne zdefiniowane w tej normie tj.:

- poziom powstrzymywania,
- szerokość pracująca,
- wskaźnik intensywności zderzenia.

Podstawowym sposobem osadzenia słupków bariery ochronnej jest osadzenie ich na żelbetowej kapie chodnikowej (zgodnie z instrukcją producenta certyfikowanego systemu). Bariery ochronne ze względu na zachowanie prawidłowych właściwości kolizyjnych powinny zachowywać odpowiednią wysokość położenia górnej krawędzi prowadnicy – która musi odpowiadać dokumentacji technicznej producenta uwzględniającej założenia badań zderzeniowych wg normy PN-EN 1317-2:2001. Wysokość ta powinna być mierzona w miejscu położenia bariery od powierzchni podłoża. Długość odcinków podstawowych bariery ochronnej uzależniona jest od warunków technicznych przedstawionych przez producenta oraz ukształtowania przekroju podłużnego drogi.

### **2.3. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala Producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres co najmniej 10 lat.

Ewentualne uszkodzenia powłoki powinny zostać naprawione w sposób zgodny z wytycznymi Producenta barier, a naprawy zaakceptowane przez Inżyniera. Powłoki ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN EN ISO 1461.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca powinien posiadać sprzęt umożliwiający poprawny montaż określonego rodzaju barier ochronnych, aby wykonać poprawnie instalację. Niezbędne wymagania sprzętowe określa instrukcja montażu certyfikowanego systemu dostarczana wraz z materiałem przez Producenta.

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych powinien wykazać się możliwością korzystania z niezbędnego do wykonania zadania sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

## 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Elementy barier ochronnych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się i uszkodzenia podczas transportu, wg zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D.M.U.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy:

- przekazać Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze rozmieszczenia barier na obiekcie oraz dojazdach do obiektu (murach oporowych) z uwzględnieniem przejścia przez dylatację,
- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

### 5.3. Osadzenie słupków

Osadzenie słupków winno być wykonane zgodnie z instrukcją Producenta certyfikowanego systemu barier ochronnych. Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynika z instrukcji Producenta.

### 5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez Producenta bariery. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery a także podlewek pod słupkami (chyba że przewiduje to instrukcja montażu certyfikowanej konstrukcji).

Montaż wszystkich elementów składowych systemu barier ochronnych powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (zgodnie z deklaracją dostawcy certyfikowanego systemu barier ochronnych), np. z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery:
  - a) przyległego do obiektu lub przeszkody,
  - b) przed i za obiektem,
  - c) ukośnego początkowego,
  - d) ukośnego końcowego,
  - e) wzmocnionego,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp.,
- sposób montażu barier rozbieralnych według instrukcji Producenta.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z przepisami. Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola polega na ocenie zgodności usytuowania barier z Dokumentacją Projektową i Wytycznymi Zleceńodawcy oraz dokumentacją i instrukcją montażu producenta certyfikowanej konstrukcji.

Tolerancje dla wykonanych robót:

- rzędne słupków  $\pm 6$  mm,
- rozstaw słupków  $\pm 11$  mm,
- odchylenia przebiegu linii barier – dopuszczalne 1cm /8m długości.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi właściwe certyfikaty i atesty materiałowe dla barier przewidzianych do wbudowania.

Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich Normach oraz według niniejszego punktu.

Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie właściwości chemiczne cynkowania i grubość powłoki cynkowej. Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inżynierowi odpowiednie Certyfikaty.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (certyfikat) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z założeniami (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5.4.,
- ewentualne uszkodzenia i poprawność wykonania wykonanej powłoki antykorozyjnej na elementach składowych barier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6.1 dały wyniki pozytywne.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Rozliczenie kontraktu będzie realizowane ryczałtowo.

W celu określenia ilości i zakresu wykonanych robót można stosować niżej podaną jednostkę obmiarową - 1 m – zamontowanej bariery z poręczą.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie warunków kontroli określonych w pkt. 6 niniejszej STWiORB i potwierdza go wpisem do Dziennika Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

### **9.2. Cena za wykonanie robót**

Cena ryczałtowa uwzględnia:

- zakup i transport elementów barier ochronnych na miejsce wbudowania,
- wytyczenie odcinków ustawienia barier wraz z miejscami osadzenia słupków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zamocowanie bariery zgodnie z danymi producenta,
- przymocowanie przygotowanych słupków bariery (w tym zamocowanie słupków do kap chodnikowych),
- montaż innych elementów barier,
- montaż elementów odblaskowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań, oczyszczenie placu budowy,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DZ.U.Nr 65 poz.411 z 2010 r.),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (DZ.U.Nr 65 poz.408 z 2010 r.),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (DZ.U.Nr 65 poz.407, z 2010 r)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych . (Dz.U. Nr 92 poz. 881 z 2004 r.; Nr 18 poz. 97 z 2009 r.).

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 z 2004 r),

PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część II Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych. Sierpień 2001,  
PN-EN 1317-5+A1 Systemy ograniczające drogę. Część 5 : Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd. Sierpień 2009,  
PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe. Wymagania i badania. Grudzień 2009,  
PN-EN ISO 14713 Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne. Grudzień 2000,  
Instrukcja dostawy i montażu barier ochronnych. Producent,  
Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDKiA. Kwiecień 2010.

**M.20.00.00      INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.00      ROBOTY RÓŻNE****M.20.01.03      KANAŁY PCV  $\phi$ 125****1. WSTĘP****1.1.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanałów PCV  $\phi$ 125 w konstrukcji kap, w ramach zadania „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**1.2.      Zakres stosowania ST**

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

**1.3.      Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie w konstrukcji kap kanałów PCV $\phi$ 125.

**1.4.      Określenia podstawowe**

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

**1.5.      Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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 DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

**2. MATERIAŁY**

Jako rury osłonowe stosuje się rury PCV o średnicy 125 mm. Rury powinny mieć końce obcięte prostopadle do osi. Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- obowiązującą normę,
- rok produkcji.

**3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

**4. TRANSPORT**

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

**5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

## **5.2. Kanały / rury ochronne /**

- Kanały należy wykonać z rur PCV o średnicy podanej w p.2.
- Rury należy przymocować w położeniu przewidzianym w projekcie i zabezpieczyć przed przesuwaniem w czasie betonowania.
- Rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do ich wnętrza masy betonowej
- Rury należy dylatować w miejscach dylatacji konstrukcji,
- Końce rur należy tak zabezpieczyć, aby uniemożliwić przedostawanie się wody do ich wnętrza.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Sprawdzenie zgodności materiałów z powołaną normą.

Kontroli podlega drożność przepustów kablowych, prawidłowość ich usytuowania, prawidłowość połączenia rur (styków).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest metr (m) ułożonej rury.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlega

- drożność przepustów kablowych,
- prawidłowość ich usytuowania.
- wymiary zastosowanych rur,
- prawidłowość połączeń i styków

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) rury według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie rur,
- uszczelnienie styków,
- ustabilizowaniem oraz z zabezpieczeniem przed zniekształceniem w trakcie Robót betonowych,
- oczyszczenie miejsca Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

**M.20.01.04.****UMOCNIENIE SKARP PRZY PRZYZCÓŁKACH OBIEKTU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp przy przyczółkach obiektu dla inwestycji pn.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

**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**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia skarp w zakresie podanym w Dokumentacji projektowej.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót, ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Stożki nasypowe należy obrukować kamieniem łamanym hydrotechnicznym gr. min. 150 mm (frakcja w granicach 150-300 mm) na warstwie betonu C15/20 grubości 10 cm – podwalina wysokości 1 m. Elementy kamienne spoinować zaprawą cementową 1:2.

Materiał dla elementów oblicowania winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

**2.2. Rodzaj materiałów**

Kamień powinien spełniać wymagania:

- a) mrozoodporność - co najmniej dobra wg PN-85/B-04102,
- b) wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym co najmniej średnia wg BN-84/B-04110,
- c) odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej - co najmniej średnia (skały nie ulegają niszczeniu w środowisku agresywnym tzn. o zawartości SO<sub>2</sub> od 0.5 do 10 mg/mg<sup>3</sup>).

Należy stosować zaprawę cementową marki min. 10 MPa wg PN-90/B-14501.

Piasek i woda stosowane do zaprawy powinny być czyste i pozbawione soli rozpuszczalnych powodujących pękanie i wykwity na oblicówce.

Zaprawę powinna cechować dobra urabialność i zdolność do utrzymywania wody, a także małe osiadanie i dobra przyczepność do kamienia. Zaprawa powinna mieć jak najmniejszy skurcz, dlatego zaleca się stosowanie cementów bezskurczowych.

Materiały do zapraw wg ST. M.13.01.00.



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Dla wykonania Robót niezbędne jest użycie następującego sprzętu:

- koparka naczyniowa,
- koparka chwytakowa,
- ładowarka kołowa,
- żuraw samochodowy 5-6t,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiał należy przewozić luzem dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Warunki ogólne**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **5.1. Roboty ziemne**

Wg ST M.11.01.00

#### **5.3. Kontrola wykonywanych Robót**

Kierownik Projektu jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Kierownik Projektu podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

#### **5.4. Dziennik budowy**

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach budowy.

#### **5.5. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Kierownik Projektu nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli i jakości Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Kontroli podlegają wszystkie składniki procesu technologicznego i jakość materiału.

### **7. OBMIAR**

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] wykonania umocnienia.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚĆ**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanego umocnienia według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów
- roboty ziemne
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy**

PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno mechanicznych.

PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-84/B-04110 Badanie materiałów kamiennych. Wytrzymałość na ściskanie.

PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

## **M. 20.01.08. SCHODY SKARPOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru schodów roboczych na skarpach, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonowych schodów roboczych na skarpach wg KPED 03.17 i 03.18.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

### **2. MATERIAŁY**

- Stal zbrojeniowa B500SP	wg ST M. 12.01.01.
- Beton C30/37	wg ST M. 13.01.00
- Obrzeża betonowe	wg. ST. D.08.03.01
- Ba;ustrada stalowa	S235

### **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać dowolnym sprzętem zaakceptowanym przez Kierownika Projektu. Montaż stopni dźwigami samochodowymi o małym udźwigu.

### **4. TRANSPORT**

Transport prefabrykowanych elementów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

Transport betonu wg ST M.13.01.00

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie Robót obejmuje:

- Wykonanie rysunków technicznych schodów i balustrady.
- Wykonanie koryta pod podsypkę żwirową.
- Wykonanie podsypki żwirowej.

- Zabetonowanie stopnia podwalinowego wykonywanego z betonu monolitycznego klasy C16/20 wg ST M.13.01.00.
- Wykonanie poduszki betonowej klasy C16/20 wg ST M.13.01.00.
- Wykonanie prefabrykowanych stopni wg ST M.13.01.00.
- Dowóz i montaż prefabrykowanych stopni wg ST M.13.01.00.
- Wykonanie i montaż obrzeży betonowych z betonu klasy B25 wg ST.13.01.00.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji prac dla wykonania betonowych schodów skarpowych wraz z balustradą stalową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości Robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania schodów z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie jakości wykonania prefabrykatów wg zasad ST M.13.01.00,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania koryta,
- sprawdzenie poprawności ułożenia i zagęszczenia podsypki żwirowej,
- sprawdzenie ułożenia prefabrykatów,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr (m) schodów wykonanych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Długość schodów mierzy się po długości skarpy od początku stopnia podwalinowego do końca stopnia najwyższego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory częściowe dotyczą wszystkich pozycji kontroli jakości Robót wymienionych w pkt.6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr (m) długości schodów według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- wykonanie rysunków technicznych schodów i balustrady,
- wykonanie koryta pod podsypkę żwirową,
- wykonanie podsypki żwirowej,
- zabetonowanie stopnia podwalinowego oraz wykonanie poduszki betonowej,
- wykonanie prefabrykowanych stopni,
- dowóz i montaż prefabrykowanych stopni,
- wykonanie i montaż obrzeży betonowych,
- ubytki i odpady materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych /KPED/. Transprojekt, Warszawa 1982r.

ST M.12.01.01            Stal zbrojeniowa

ST M. 13.01.06        Beton

BN-66/6774-01        Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.

## **M.20.01.10 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych, w ramach zadania pn.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie powłoki malarskiej z zastosowaniem farb akrylowych dla środowiska średnio agresywnego na wszystkich odkrytych powierzchniach betonowych.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

**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.** Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

**1.4.3.** Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**1.4.4.** Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**1.4.5.** Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

#### **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.M.00.00.00."Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM .

Każda dostawa materiału powinna posiadać Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca Robót.

**2.1.1.** Należy zastosować fary akrylowe do ochrony powierzchni betonowych dla środowiska średnio agresywnego.

Powłoka malarska powinna być:

- nieprzepuszczalna dla wody;
- odporna na promieniowanie UV;

- dająca ochronę konstrukcji przed agresywnymi gazami CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>;
- przepuszczalna dla pary wodnej;
- elastyczna;
- dobrą przyczepność;
- odporna na starzenie, niskie temperatury oraz sole odładzające.

**2.1.2.** Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

**2.1.3.** Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

**2.2.1** Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg *PN-92/B-01814* wynosić:

- dla konstrukcji sprężonych, dla których należy stosować powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (nie więcej niż 0,15 mm):
  - wartość średnia  $\geq 0,8$  MPa,
  - wartość minimalna 0,5 MPa,
- dla pozostałych konstrukcji należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm);
  - wartość średnia  $\geq 0,3$  MPa,
  - wartość minimalna  $\geq 0,2$  MPa.

**2.2.2.** Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

## **2.3. Przechowywanie materiałów**

Materiały powinny być dostarczone i przechowywane w zamkniętych fabrycznych opakowaniach oraz powinny być przechowywane zgodnie z instrukcją producenta.

Należy przestrzegać określonych przez producenta okresów gwarancji i warunków przechowywania.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych, nieuszkodzonych opakowaniach.

Podczas transportu należy przestrzegać określonych przez producenta warunków transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

**5.1.1.** Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i pod kierownictwem personelu przeszkolonego w zakresie wykonywania powłok ochronnych betonu w konstrukcjach mostowych materiałami na bazie żywic syntetycznych.

**5.1.2.** Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Powierzchnia powinna być czysta wolna od luźnych części oraz pozbawiona mleczka cementowego. Wszystkie zabrudzenia, pył, oleje, stare powłoki malarskie powinny być usunięte, co będzie gwarantowało dobrą przyczepność powłok do podłoża. Mycie pod ciśnieniem zimną wodą jest wystarczające. Miejsca zaolejone zaleca się myć ciepłą wodą lub parą.

**5.1.3.** Wytrzymałość na odrywanie ( wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje sprężone):

- wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,

- wartość minimalna 0,6 MPa,

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje niesprężone):

- wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

- wartość minimalna 1,0 MPa.

**5.1.4.** 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 5 dla jednego obiektu.

**5.1.5.** Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonaniem powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" dla materiału powłoki.

**5.1.6.** Temperatura malowanej powierzchni oraz materiału powinna mieścić się od 5-35°C przy wilgotności max. 85%.

**5.1.7.** Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy aż do momentu uzyskania jednorodnej, dość gęstej konsystencji.

**5.1.8.** Powierzchnie betonowe zabezpieczone powłokami nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

**5.1.9.** Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać nierówności, zmian faktury i innych wad.

**5.1.10.** Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej +25°C

**5.1.11.** Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## **5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

**5.2.1.** Materiały do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż + 5°C i wyższych niż +30°C.

**5.2.2.** Transport i magazynowanie materiałów powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Pomieszczenia zamknięte powinny być dobrze wentylowane.

**5.2.3.** Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

**5.2.4.** Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

**6.1. Zasady ogólne.**

**6.1.1.** Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

**6.1.2.** Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

**6.1.3.** Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

## **6.2. Kontrola materiałów**

**6.2.1.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i Deklarację zgodności lub certyfikatu zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

**6.2.2.** Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów.

## **6.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża.

## **6.4. Kontrola wykonanych robót**

### **6.4.1. Ocena wizualna**

Należy ocenić jednorodność wykonania i stwierdzić brak pęcherzy lub odspojień, względnie uszkodzeń.

**6.4.2.** Po wykonaniu robót wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off" przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),
- grubości wykonanej powłoki wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off" .

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p.2.2.

Wykonawca powinien udzielić gwarancji na wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na okres min 5 lat.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> powierzchni betonu powleczonej powłoką zabezpieczającą. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej, zabezpieczonej powierzchni betonu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorom podlegają:

- materiał do powlekania,
- przygotowanie powierzchni,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
  - stwierdzenia zgodności zakresu z Dokumentacją Projektową i oceny wizualnej,
  - pomiaru grubości,
  - pomiaru wytrzymałości na odrywanie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) powłoki zabezpieczającej według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni betonu do powlekania,
- wykonanie powłoki zabezpieczającej,
- pielęgnacja wykonanej powłoki,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- odpady, ubytki i utylizacja odpadów,
- niezbędne pomosty, rusztowania i osłony umożliwiające wykonanie Robót



- koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska (w tym ewentualne podesty zabezpieczające),
- zapewnienie trwałości powłok antykorozyjnych w czasie okresu gwarancyjnego;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.  
Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów.  
Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. IBDiM, Wrocław 1998r.

WP-D, SP-31 Wytyczne projektowania obiektów i urządzeń budownictwa specjalnego w zakresie komunikacji. Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego.

## **M.20.01.10 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH – POWŁOKA HYDROFOBOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonowych narażonych na działania czynników powodujących ich niszczenie, szczególnie powierzchni betonowych narażonych na działanie wody w ramach zadania pn.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy niniejsza ST mają zastosowanie przy zabezpieczeniu antykorozyjnym odkrytych powierzchni betonowych obiektów inżynierskich narażonych na działanie czynników atmosferycznych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Antykorozyjne zabezpieczenie betonu** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie agresywnego działania czynników atmosferycznych, wody i chemikaliów na konstrukcje obiektu Inżynierskiego. Zabezpieczenie betonu uzyskiwane jest poprzez hydrofobizację powierzchni.

Wykonanie warstwy ochronnej z reguły poprzedzone jest wyprawą powierzchni betonu, szpachlowaniem – mającą na celu zamknięcie porów powietrznych, ubytków i zarysowań.

**Hydrofobizacja** - impregnacja powierzchniowa materiałami złożonymi z makrocząsteczek i koloidów powodującymi jego hydrofobowość (nie zwilżalność) - ograniczająca wchłanianie substancji szkodliwych oraz zwiększająca odporność na mróz i mgłę solną.

**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności następuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Ochronę powierzchniową betonu wykonuje się w celu zabezpieczenia jego powierzchni przed szkodliwym oddziaływaniem czynników fizycznych (krystalizacja) i rozpuszczaniem się soli, wahaniami temperatury, mróz itp.

### **2. MATERIAŁY.**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Wymagania szczegółowe.**

### **2.2.3. Wytrzymałość podłoża**

Wymagany opór dyfuzyjny dla powłok elastycznych i sztywnych:

- opór dyfuzji  $\text{CO}_2$ :  $\text{SpCO}_2 \geq 50$  m słupa powietrza.
- opór dyfuzji  $\text{H}_2\text{O}$ :  $\text{SpCO}_2 \leq 4$  m słupa powietrza.

### **2.2.4. Rodzaje materiałów:**

#### **2.2.4.1. Szpachlowanie.**

Materiał powinien spełniać wymogi wyrównywania powierzchni betonowych i uszczelniania ich poprzez zamknięcie porów, rys i ubytków.

Wymagane główne własności materiału:

- sucha zaprawa cementowa modyfikowana polimerami z dodatkiem mikro krzemionki,
- łatwy w użyciu, wymagający jedynie dodatku wody zarobowej,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża,
- minimalna grubość warstwy - 0,6 mm
- maksymalna grubość warstwy - 300 mm/torkret/.

#### **2.2.4.2. Gruntowanie.**

W zależności od zastosowanego systemu zabezpieczeń stosowane są odpowiednie dla nich materiały gruntujące.

#### **2.2.4.6. Hydrofobizacja betonu.**

Wymagane podstawkowe własności materiału:

- obniżanie chłonności wody przez beton poprzez zastosowanie siloksanów w rozpuszczalnikach organicznych, zdolność do głębokiej penetracji betonu,
- obniżenie przenikania jonów chlorkowych w głąb betonu.
- zwiększenie mrozoodporności betonu i mgłę solną,
- penetracja materiału w głąb betonu od 3 do 8 mm,
- własności hydrofobowe 99,6 %.
- współczynnik czepności  $>0,55$ .

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej, jakości robót.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.2. Ogólne zasady wykonania robót.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

#### 5.3.1. Program Zapewnienia Jakości

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zgodnego z ST DM.00.00.00 oraz podlegającego akceptacji Inżyniera.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających minimum świadectwa ukończenia szkoleń dostawcy materiałów dla określonego projektu. Nadzór średni i wyższy ma obowiązek legitymowania się świadectwami kwalifikacyjnymi wydanymi przez branżowy instytut lub zakłady naukowe wyższych uczelni.

#### 5.3.2. Przygotowanie podłoża

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe przez usunięcie niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym. Metodę oczyszczania należy dostosować do przewidywanych projektem materiałów naprawczych zgodnie z ich Kartami Technicznymi. Metodą zalecaną jest stosowanie hydromonitoringu z użyciem piasku kwarcowego o ciśnieniu 60-100 MPa. Powierzchnie zabezpieczone metodą hydrofobizacji nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych tego typu wad.

Wymagane jest również wykonanie napraw i usunięcie ubytków w powierzchni materiałami PCC lub SPCC. Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:

- 0,4% dla elementów żelbetowych,
- 0.2 % dla elementów sprężonych.

Badane pH w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonaniem robót powinna spełniać wymagania zawarte w Karcie Technicznej stosowanego systemu, ale nie może być większa niż:

- 4% dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na podłoże mokre

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tą powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem z możliwością zapylenia, deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej pięciu stopni Celsjusza i przegrzaniem powyżej dwudziestu pięciu stopni Celsjusza.

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac antykorozyjnych należy do Wykonawcy chyba, że w zawartej umowie z Zamawiającym ustalono inaczej.

#### 5.1.9. Temperatura

Temperatura podłoża betonowego i powietrza podczas wykonywania robót powinna wynosić nie mniej niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o trzy stopnie od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C

### 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska.

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach: nie niższej niż +5°C, lecz nie wyższej niż 25°C. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic polimerów syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu narzędzi nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie terenu przed odpadami materiałów podczas przygotowania powierzchni i materiałami nanoszonymi metoda natrysku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

### 6.2. Kontrola materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji inżyniera- technologię zabezpieczenia antykorozyjnego, stosowne Aprobaty Techniczne i atesty materiałów. Inżynier ma obowiązek sprawdzić świadectwo zgodności, daty produkcji materiałów, daty ich przydatności do stosowania, stan opakowań i warunki składowania.

### 6.3. Kontrola przygotowania podłoża.

Wykonawca ma obowiązek przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 5.1.4.

### 6.4. Kontrola wykonanych robót.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić inżynierowi do akceptacji wyników następujących badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm, wg. zasady jedno oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> przy minimum pięciu oznaczeniach wg.PN-92/B-01814 na obielacie
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy. Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg. norm przedmiotowych! z dokładnością do 0,1 mm wykonując jeden pomiar na 25 m<sup>2</sup> powłoki lecz nie mniej niż pięć pomiarów na obiekcie.

Uzyskane wyniki należy porównać z grubościami: maksymalną i minimalną określonymi w materiałach producenta. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości około jednego metra. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

W celu określenia ilości wykonanych robót należy stosować następujące jednostki obmiarowe:

- 1 m<sup>2</sup> – przygotowanej oraz zabezpieczonej powłoką hydrofobową powierzchni betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

Wykonawca powinien opracować i dostarczyć Inżynierowi do odbioru robót wszelkie dokumenty związane z dostarczeniem, wykonaniem i badaniami wykonanych zabezpieczeń.

## **8.2. Odbiorowi podlegają:**

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania betonu - odbiór międzyoperacyjny.
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu - odbiór końcowy.

### **8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie inspektora w dzienniku budowy o wykonaniu robót określonego rodzaju, zgodnie z projektem technicznym, wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

### **8.2.2. Odbiór końcowy**

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie inspektora w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, ST oraz innych warunków dotyczących tych robót określonych w umowie Zamawiającego z Wykonawcą.

Odbiory wykonuje się na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

## **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”.

### **9.2. Cena za wykonanie robót**

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań i pomostów,
- osłonięcie elementów nie zabezpieczanych,
- oczyszczenie (przygotowanie) powierzchni,
- wykonanie próbnych malowań,
- nałożenie preparatu zabezpieczającego,
- wykonanie niezbędnych badań,
- oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1504-10:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje. Wymagania. Sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac

PN-EN 1504-1:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje

PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu

PN-EN 1504-8:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 8: Sterowanie jakością i ocena zgodności

PN-EN 1504-9:2010 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.

### **10.2. Inne dokumenty**

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych, drogowych obiektów inżynierskich.

Część 1. Wymagania. Opracowanie iBDiM 2002.  
Procedury badawcze IBDiM.  
Aprobaty Techniczne IBDiM.  
Karty Techniczne materiałów

## M.20.01.19. ZNAKI POMIAROWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowych na obiektach mostowych dla inwestycji pn.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu zakładanie punktów pomiarowych (reperów) na obiektach mostowych i obejmują umieszczenie znaków wysokościowych na obiekcie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

**1.4.4. Reper** – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny), wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona.

**1.4.5. Znak geodezyjny** – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach snowy geodezyjnej.

**1.4.6.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST.DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. pkt. 2.

Materiały wykorzystywane w zakładaniu znaków pomiarowych:

- jako znaki naziemne – słupki betonowe, kamienne i inne,
- jako znaki podziemne – płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie,
- jako znaki wysokościowe – głowice metalowe ze stali nierdzewnej,



Do osadzenia należy stosować kleje na bazie żywic syntetycznych.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. pkt. 3.

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

Wykorzystywane sprzęty muszą zapewnić uzyskanie dokładności zgodnych z niniejszą Specyfikacją. Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego. Stosowany sprzęt pomiarowy musi posiadać aprobatę Inżyniera.

Do osadzenia punktów pomiarowych należy stosować elektronarzędzia i drobne narzędzia ręczne.

Pomiary należy wykonywać przy użyciu:

- teodolitów, niwelatorów,
- dalmierzy, taśm stalowych,
- tyczek i łat.

### 4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Prace przygotowawcze

##### 5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym ustalenia dotyczące sposobu wykonania prac. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą Roboty.

##### 5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Założenie reperów powinno być poprzedzone:

- zapoznaniem się z Projektem Budowlanym (technicznym),
- zebraniem informacji o rodzaju i stanie punktów osnów geodezyjnych znajdujących się na obszarze objętym projektem i na terenach przyległych w pasach szerokości ok. 500 metrów od projektowanej osi drogi,
- zapoznaniem się z wymaganymi wartościami tolerancji (ewentualnie dokładności tyczenia) usytuowania obiektów, których dokładność wzajemnego położenia jest określona powiązaniami technologicznymi lub konstrukcyjnymi.

Dane dotyczące osnów należy pozyskać w odpowiednich ośrodkach dokumentacji.

##### 5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów

Przy analizie zebranych materiałów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- klasy i dokładność istniejących osnów geodezyjnych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia oraz ewentualną konieczność przeliczenia współrzędnych lub rzędnych wysokości punktów na jednolity układ,
- wielkości obszaru objętego osnową geodezyjną tak poziomą jak i wysokościową.

##### 5.2.4. Wywiad szczegółowy w terenie

Założenie punktów powinno być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy poziomej i wysokościowej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizację opisów topograficznych,
- wstępne ustalenie położenia nowych (projektowanych) punktów i zbadanie wizur pomiędzy punktami.

**5.2.5. Osadzenie punktów pomiarowych**

Punkty pomiarowe na obiektach mostowych należy osadzić w ilości określonej w Dokumentacji Projektowej. Osadzenie należy wykonać w sposób trwały uniemożliwiający przypadkowe uszkodzenie, naruszenie.

Na obiekcie przewidziano zamontowanie znaków pomiarowych w następujących miejscach:

- na ustroju nośnym nad podporami po obu stronach (2 szt.);
- na ustroju nośnym w środku rozpiętości przęsła nurtowego po obu stronach (2 szt.);
- na przyczółkach (min. 4 szt.)
- na filarach (min. 4 szt.).

Wysokość umieszczenia znaków na przyczółkach powinna wynosić około 50 cm nad terenem. W rejonie obiektu należy zlokalizować również jeden stały znak wysokościowy, wykonany z trwałego materiału i posadowiony na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania. Znaki pomiarowe należy dowiązać do stałego znaku wysokościowego, z kolei stały znak wysokościowy powinien być dowiązany do niwelacji państwowej.

Znaki wysokościowe powinny być powiązane ze stałym znakiem wysokościowym, wykonanym z trwałego materiału i posadowionym na gruncie rodzimym poniżej poziomu przemarzania, poza korpusem drogi w niewielkiej odległości od obiektu. Stały znak wysokościowy powinien być w miarę możliwości dowiązany do niwelacji państwowej.

Przy obiektach o długości większej niż 100 m powinny być wykonane dwa stałe znaki wysokościowe rozmieszczone w pobliżu końców obiektu.

Stały znak wysokościowy należy zastabilizować wieloznakowo tzn. znakiem naziemnym i centrycznie pod nim osadzonym znakiem podziemnym.

Znaki pomiarowe należy zabezpieczyć przed ich zniszczeniem w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

**5.3. Opracowanie projektu****5.3.1. Uwagi ogólne**

Projekt założenia znaków pomiarowych powinien być tak opracowany tak, aby zapewniał uzyskanie wymaganych dokładności.

Zasady sporządzania projektu technicznego realizowanych prac, stosowanie znaków geodezyjnych do stabilizacji punktów, pomiar i obliczenie współrzędnych wyznaczanych punktów oraz skład dokumentacji uregulowane są w wytycznych technicznych G-1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów” i -3.1 „Osnovy realizacyjne”.

Lokalizacja reperów powinna być zaakceptowana przez Zamawiającego.

**5.3.2. Kryteria dokładnościowe**

Projektowane punkty pomiarowe powinny odpowiadać kryteriom poziomej osnowy szczegółowej III klasy oraz szczegółowej osnowy wysokościowej tj. niwelacyjnej III klasy nawiązanej do osnowy II klasy.

**5.3.3. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa powinna zawierać między innymi:

- szkic projektu znaków pomiarowych sporządzony na podstawie projektu wykonawczego,
- opisy topograficzne i adresy punktów nawiązań oraz istniejących punktów włączonych do projektu,
- rodzaje stabilizacji punktów.

**5.4. Prace polowe****5.4.1. Stabilizacja punktów pomiarowych**

Rodzaj stabilizacji znaków pomiarowych należy uzgodnić z Inżynierem.

Dla każdego znaku pomiarowego należy sporządzić opis topograficzny.

**5.4.2. Pomiary**

Po osadzeniu punktów pomiarowych należy dokonać ich pomiarów.

Pomiar należy wykonać zgodnie z przepisami instrukcji technicznych wymienionych w pkt.5.3.1. technikami zapewniającymi osiągnięcie założonych dokładności. Wyniki pomiarów należy przedstawić w formie operatów i zamieścić w Dokumentacji Powykonawczej.

**5.5. Prace kameralne****5.5.1. Przygotowanie materiałów**

Założone znaki pomiarowe należy nawiązać i współrzędne obliczyć w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych.

Współrzędne punktów należy w dokumentacji końcowej podać z dokładnością:

- współrzędne prostokątne płaskie – 0,01 m,
- ostateczne wartości wysokości punktów – 0,001 m.

#### 5.5.2. Skompletowanie dokumentacji

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji O-3 „Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej” z podziałem na:

- akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w ww. punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

#### 5.5.3. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego stanowi jeden z dokumentów do odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszowana, bądź oprawiona w odpowiednich teczkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron.

Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) kopie szkiców przeglądowych, w tym również na podkładzie mapowym,
- 3) kopie wykazów współrzędnych (x, y, z) znaków pomiarowych,
- 4) kopie wykazów wysokości roboczych znaków wysokościowych,
- 5) kopie opisów topograficznych znaków pomiarowych,
- 6) komputerowe nośniki informacji zawierające wykazy wymienione w pkt. 3 i 4,
- 7) inne dokumenty wg wymagań Zamawiającego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. pkt 6.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli.

Kontrola powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych, Wykonawca ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdził, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka [szt.] wykonanego i założonego znaku pomiarowego.

Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Zamawiającego. Obmiaru dokonuje się przed częściowym lub końcowym odbiorem prac.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót jakości robót podano w ST DM.00.00.00. pkt 8. Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności ilości i lokalizacji punktów pomiarowych z Dokumentacją Projektową.

### 8.2. Dokumenty do odbioru robót

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu etapu lub całości prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Zamawiającego o terminie odbioru,

- sprawozdanie z wykonania etapu lub całości prac,
- skompletowana dokumentacja dla Zamawiającego,
- protokół wewnętrznej kontroli (jeśli jest wymagany zgodnie z pkt. 6),
- zestawienie zrealizowanych jednostek,
- zestawienie kwot płatności przy finansowaniu prac etapami,
- inne dokumenty według wymagań Zamawiającego.

### 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na stwierdzeniu przez Zamawiającego, czy ustalone w umowie części zadań zostały wykonane prawidłowo i w terminie oraz na określeniu liczby zrealizowanych jednostek.

Z odbioru spisywany jest protokół częściowego odbioru prac.

### 8.4. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie przez Zamawiającego rzeczywistego wykonania całości prac wynikających z umowy w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Jeśli Zamawiający stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek, przerywa swe czynności, określając kolejny termin odbioru.

Z odbioru sporządza się protokół końcowego odbioru prac. Zasady rękojmi, wynikające z przepisów Kodeksu Cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne objęte zamówieniem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 sztukę wykonanego i założonego znaku pomiarowego według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i zakup materiału,
- zakładanie znaków pomiarowych na elementach konstrukcji mostowych,
- zakładanie stałych znaków wysokościowych w rejonie obiektów dla powiązania ze znakami na obiekcie,
- niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające wykonanie Robót,
- wykonanie pomiaru, opracowanie wyników i wykonanie operatu powykonawczego,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-N-02251: 1987	Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.
PN-N-99310: 1973	Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy o określenia.
PN-N-99252: 1991	Dalmierze elektroniczne. Terminologia.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne. (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 33, poz.195).
3. Instrukcje techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju:
  - O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
  - O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej,
  - G-1 Geodezyjna osnowa pozioma,

- G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna,
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,

4. Wytyczne techniczne:

- G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów,
- G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników,
- G-1.6 Przeglądy i konserwacje punktów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych,
- G-3.1. Osnovy realizacyjne,
- G-3.2. Pomiary realizacyjne,
- G-2.5 Obserwacje GPS, opracowanie wyników, Operat. ODGiK.

## **M.20.06.02. UMOCNIE NIE KORYTA CIKEU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem narzutu kamiennego typu ciężkiego w ramach zadania „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie narzutu kamiennego typu ciężkiego na skarpach koryta cieku.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

- kamień łamany, naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych o grubości min. 60 cm.
- wyściółka faszynowa gr. 30 cm.
- palisada drewniana – kołki drewniane śr. 15 cm L=2m

### **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonane mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu:

- koparka spycharka
- samochody samowyładowcze 10-15t
- walec wibracyjny

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości materiału

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest jeden metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanego narzutu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne“ pkt.8.

- Odbiór materiałów użytych do wykonania narzutu.
- Odbiór prawidłowości ukształtowania powierzchni skarp,.
- Odbiór prawidłowości ułożenia.

### 8.2. Sposób odbioru Robót

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr sześcienny (m<sup>3</sup>) narzutu według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie umocnienia,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- odpady i materiały pomocnicze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-84/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział, zastosowanie wg właściwości fizyczno- mechanicznych.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenie.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze

### 10.2. Normy Branżowe

BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany
BN-76/8952-31	Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i

BN-74/9191-03	ubezpieczeniowych Urządzenia wodno- melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania.
BN-67/6747-14	Sposoby zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu.

**10.3. Inne.**

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 z dnia 3 sierpnia 2000 r poz.735.



## **20.07.01 PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTU MOSTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia przedmiotowych obiektów w ramach zadania pt.: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGIERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu próbnego obciążenia przedmiotowych obiektów w ramach zadania jak w pkt. 1.1

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**Próbne obciążenie** - obciążenie ustroju niosącego obiektu mostowego mające na celu sprawdzenie zgodności obliczonych ugięć ustroju z ugięciami pomierzonymi.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Dokumentację Projektową nie obejmują Projektu próbnego obciążenia. Wykonawca ma obowiązek sporządzić Projekt próbnego obciążenia i przedłożyć go Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.  
Każdy z materiałów podlega akceptacji Inżyniera.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszelkie materiały konieczne do wykonania próbnego obciążenia, w tym ewentualne materiały konieczne do budowy pomostów roboczych dla obsługi pomiarów należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sprzęt do przeprowadzenia próbnego obciążenia (środki obciążające oraz sprzęt pomiarowy) powinien odpowiadać wymaganiom projektu próbnego obciążenia oraz podlega akceptacji przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne warunki dotyczące transportu**

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

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania odwodnienia zasypki**

Transport sprzętu dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

#### **5.2. Projekt próbnego obciążenia**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wykonane we własnym zakresie i na koszt własny projekt próbnego obciążenia, projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane próbne obciążenie obiektu.

#### **5.3. Założenia do projektu próbnego obciążenia**

Projekt próbnego obciążenia należy opracować przy następujących założeniach wyjściowych:

- konstrukcja obliczona została dla klasy obciążenia zgodnej z podaną w Dokumentacji Projektowej,
- projekt próbnego obciążenia konstrukcji betonowej, żelbetowej i sprężonej powinien być zgodny z normą PN-S-10040:1999,
- badania w czasie próbnego obciążenia oraz analizę wyników wykonuje na zlecenie i koszt Wykonawcy jednostka naukowo-badawcza.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności przebiegu próbnego obciążenia z Projektem próbnego obciążenia i wymaganiami niniejszej STWiORB. Sposób załadowania środków obciążających podlega sprawdzeniu przez określenie za pomocą ważenia nacisków na poszczególne osie bezpośrednio przed ich użyciem. Naciski te mogą się różnić od założonych w projekcie próbnego obciążenia o nie więcej niż  $\pm 5\%$ .

Należy również przeprowadzić sprawdzenie i kontrolę poprawności rozmieszczenia pojazdów obciążających na obiekcie zgodnie z projektem próbnego obciążenia (PPO)

Wykonawca winien posiadać dokument zważenia wszystkich pojazdów przewidzianych do użycia przy próbnym obciążeniu.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

W celu określenia ilości i zakresu wykonanych robót można stosować niżej podaną jednostkę obmiarową.

- 1 kpl. wykonanego próbnego obciążenia obiektu mostowego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Prawidłowość wykonania próbnego obciążenia ustala się komisyjnie przy udziale:

- Inżyniera,

- przedstawiciela autorskiego biura projektów lub jednostki naukowo-badawczej, która sporządziła projekt próbnego obciążenia (PPO)
- Wykonawcy,
- w razie zaistniałej potrzeby, na polecenie Inżyniera również przedstawiciela administratora drogi,

Z próbnego obciążenia sporządza się protokół zawierający m.in. wyniki badań i oględzin konstrukcji oraz wnioski oraz szczegółowy operat.

## **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”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, która obejmuje:

- sporządzenie projektu próbnego obciążenia oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera i Projektanta,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji i zakupu materiałów,
- najem środków transportowych, ich załadunek, ważenie, ustawienie na obiekcie w określonych miejscach,
- przetrzymanie obciążenia w czasie ze zmianą pozycji obciążenia,
- przejazdy taboru obciążającego podczas dynamicznego próbnego obciążenia (jeśli wymagane),
- wyładunek balastu,
- oczyszczenie pojazdów wraz z ich odprowadzeniem,
- koszty obsługi geodezyjnej,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów i oględzin konstrukcji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-85/S-10030                      Obiekty mostowe. Obciążenia,

PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

## **M.21.01.00 ROZBIÓRKA ISTNIEJACEGO MOSTU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót rozbiórkowych, dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA UKŁADU DROGOWEGO WRAZ Z OBIEKTEM MOSTOWYM W CIĄGU UL. MAJORA KAZIMIERZA CZARKOWSKIEGO W CIŚCU, GMINA WĘGERSKA GÓRKA NR 596084S”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę istniejącego obiektu wraz z istniejącym wyposażeniem na pomoście..  
Odległość odwozu materiału z rozbiórek do 40 km na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonywania Robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Prace można prowadzić przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych lub elektrycznych. Dopuszcza się możliwość zastosowania ciężkiego sprzętu udarowego, gdy zezwalają na to warunki.

### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz materiału z rozbiórki dowolnymi środkami transportowymi. Zagospodarowanie i wybór miejsca odwozu materiałów pochodzących z rozbiórki należy do Wykonawcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

- Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą Roboty.
- Przy prowadzeniu Robót rozbiórkowych należy stosować rusztowania i podesty zabezpieczające przed spadaniem gruzu na trasy komunikacyjne lub cieki wodne położone pod rozbieranymi obiektami.
- Prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia - lekkimi młotami pneumatycznymi, elektrycznymi lub bezeksplozyjnie materiałem pęczniącym w uprzednio wykonanych otworach wzdłuż przewidywanej linii podziału. Przycinanie prętów zbrojenia należy wykonać przy użyciu palników acetylenowo - tlenowych lub tarczy szlifierskiej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość i szczelność wykonanych pomostów zabezpieczających.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest ryczałt (rycz.) za wykonanie rozbiórki istniejącego obiektu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania, pomosty robocze i podesty zabezpieczające przed opadaniem gruzu
- odbiór ostateczny - stwierdzenie wykonania zakresu Robót przewidzianego Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr sześcienny ( $m^3$ ) rozebranych elementów według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie rusztowań i podestów roboczych oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu,
- projekt technologiczny rozbiórki istniejącego obiektu wraz z rozbiórką urządzeń podwieszonych do mostu;
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- załadunek i odwóz gruzu,
- zagospodarowanie materiału z rozbiórki,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa o odpadach.